

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI "FEDERICO II"
FACOLTA' DI MEDICINA VETERINARIA



DOTTORATO DI RICERCA IN
PRODUZIONE E SANITÀ DEGLI ALIMENTI DI ORIGINE ANIMALE
INDIRIZZO: SCIENZE DELL'ALLEVAMENTO ANIMALE
XIX CICLO

SISTEMI BIOTECNOLOGICI INNOVATIVI CONNESSI
ALLE STRUTTURE PER L'ALLEVAMENTO DEI LAGOMORFI

Tutor:

Chiar.mo Prof. Luigi Esposito

Candidata:

Dott.ssa Anna Nioli

Coordinatore:

Chiar.ma Prof.ssa Maria Luisa Cortesi

NOVEMBRE 2006

PREFAZIONE	3
PRESENTAZIONE DELLA SPECIE	
Tassonomia	5
Classificazione zoologica dei Lagomorfi	15
Caratteristiche morfologiche differenziali dei generi di interesse zootecnico appartenenti alla famiglia Leporidae	21
Origine del genere <i>Lepus</i>	33
Evoluzione del genere <i>Lepus</i>	36
La lepre in Italia	39
Caratteristiche morfologiche della specie	47
PREFERENZE AMBIENTALI	
Habitat e densità di popolazione in relazione alle caratteristiche ambientali	52
Utilizzazione ed occupazione dello spazio	55
ALLEVAMENTO DELLA LEPRE	
Storia dell'allevamento	59
Tecniche di allevamento	77
Altre forme di allevamento	96
ALIMENTAZIONE	98
I SISTEMI DI VIDEOSORVEGLIANZA PER LO STUDIO DEL COMPORTAMENTO ANIMALE	103
PARTE SPERIMENTALE	
Scopo del lavoro	108
Materiali e metodi	109
Risultati	124
Conclusioni	132
BIBLIOGRAFIA	134

PREFAZIONE

Terenti Varronis Marco

Rerum rusticarum de agri cultura - liber tertius, XII, XIII.

XII.

Interea redit Appius, et percontati nos ab illo et ille a nobis, quid esset dictum ac factum. Appius, Sequitur, inquit, actus secundi generis adficticius ad villam qui solet esse, ac nomine antico a parte quadam leporarium appellatum. Nam neque solum lepores in eo includuntur silva, ut olim in iugero agelli aut duobus, sed etiam cervi aut capreae in iugeribus multis. Quintus Fulvius Lippinus dicitur habere in Tarquiniensi saepta iugera quadraginta, in quo sunt inclusa non solum ea quae dixi, sed etiam oves ferae, etiam hoc maius hic in Statoniensi et quidam in locis aliis; in Gallia vero transalpina T. Pompeius tantum saeptum venationis, ut circiter passum locum inclusum habeat. Praeterea in eodem consaepto fere habere solent cocliaria atque alvaria atque etiam dolia, ubi habeant conclusos glires. Sed horum omnium custodia, incrementum et pastio aperta, praeterquam de apibus. Quis enim ignorat saepta e maceriis ita esse oportere in leporario, ut tectorio tacta sint et sint alta? Alterum ne faelis aut maelis aliave quae bestia introire possit, alterum ne lupo transilire; ibique esse latebras, ubi lepores interdum delitiscant in virgultis atque herbis, et arbores patulis ramis, quae aquilae impediunt conatus. Quis item nescit, paucos si lepores, mares ac feminas, intromiserit, brevi tempore fore ut impleatur? Tanta fecunditas huius quadripedis. Quattuor modo enim intromisit in leporarium, brevi solet repleri. Etenim saepe, cum habent catulos recentes, alios in ventre habere reperiuntur. Itaque de iis Archelaus scribit, annorum quot sit qui velit scire, inspicere oportere foramina naturae, quod sine dubio alius alio habet plura. Hos quoque nuper institutum ut saginarent plerumque, cum exceptos e leporario condant in caveis et loco clauso faciant pingues. Quorum ergo tria genera fere sunt: unum Italicum hoc nostrum pedibus primis humilibus, posterioribus altis, superiore parte pulla, ventre albo, auribus longis. Qui lepus

dicitur, cum pregna sit, tamen concipere. In Gallia Transalpina et Macedonia fiunt permagni, in Hispania et in Italia mediocres. Alterius generis est, quod in Gallia nascitur ad Alpis, qui hoc fere mutant, quod toti candidi sunt; ii raro perferuntur Romam. Tertii generis est, quod in Hispania nascitur, similis nostro lepori ex quadam parte, sed humile, quem cuniculum appellant. L. Aelius putabat ab eo dictum leporem a celeritudine, quod levipes esset. Ego arbitror a Graeco vocabulo antico, quod eum Aeolis leporin appellabant. Cuniculi dicti ab eo, quod sub terra cuniculos ipsi facere solent, ubi lateant in agris. Horum omnium tria genera, si possis, in leporario habere oportet. Duo quidem utique te habere puto, quod in Hispania annis ita fuisti multis, ut inde te cuniculos persecutos credam.

XIII.

Apros quidem posse haberi in leporario nec magno negotio ibi et captivos et cicuris, qui ibi nati sint, pingues solere fieri scis, inquit, Axi. Nam quem fundum in Tusculano emit hic Varro a M. Pupio Pisone, vidisti ad bucinam inflatam certo tempore apros et capreas convenire ad pabulum, cum ex superiore loco e palaestra apris effunderetur glans, capreis victa aut quid aliud. Ego vero, inquit ille, apud Q. Hortensium cum in agro Laurenti essem. Ibi istuc magis thraikikos fieri vidi. Nam silva erat, ut dicebat, supra quinquaginta iugerum maceria saepta, quod non leporarium, sed therotrophium appellabat. Ibi erat locus excelsus, ubi triclinio posito cenabamus, quo Orphea vocari iussit. Qui cum eo venisset cum stola et cithara cantare esset iussus, bucina inflavit, ut tanta circumfluxerit nos cervorum aprorum et ceterarum quadripedum multitudo, ut non minus formosum mihi visum sit spectaculum, quam in Circo Maximo aedilium sine Africanis bestiis cum fiunt venationes.

PRESENTAZIONE DELLA SPECIE

TASSONOMIA

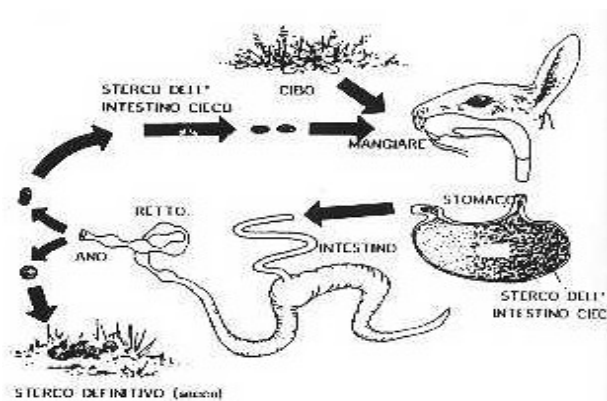
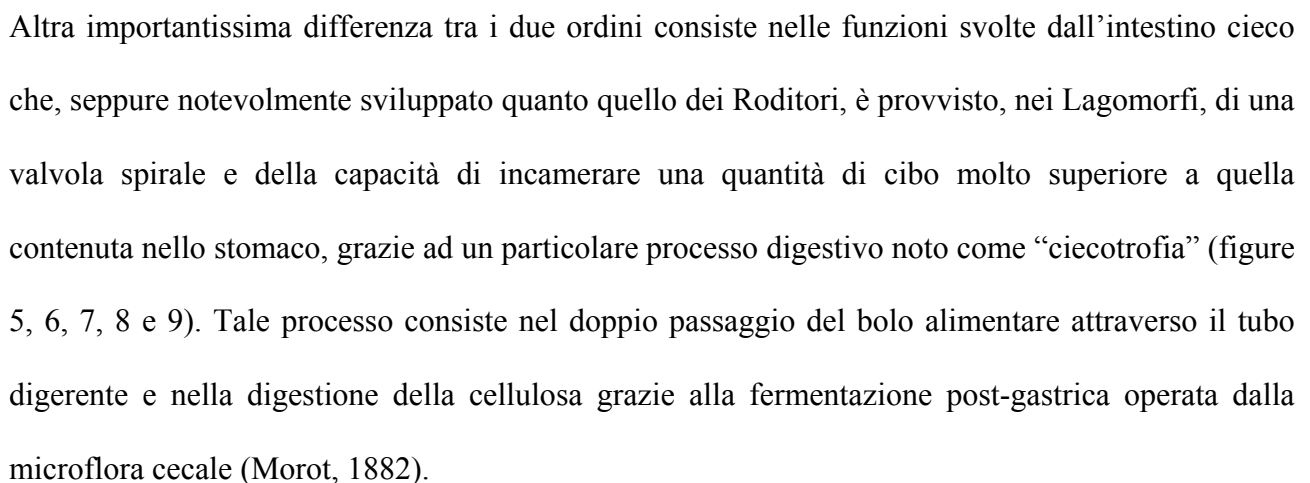
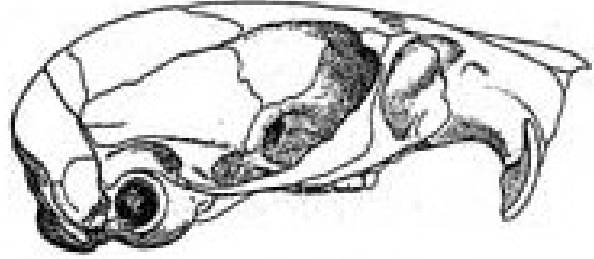
La lepre è un animale, vertebrato, mammifero la cui attuale posizione sistematica (Wilson & Reeder, 1993) è di seguito elencata:

<i>REGNO</i>	<i>Animalia</i>	<i>SUPERORDINE</i>	<i>Gliri</i>
<i>PHILUM</i>	<i>Cordata</i>	<i>ORDINE</i>	<i>Lagomorpha</i>
<i>SUBPHILUM</i>	<i>Vertebrata</i>	<i>FAMIGLIA</i>	<i>Leporidae</i>
<i>CLASSE</i>	<i>Mammalia</i>	<i>SOTTOFAMIGLIA</i>	<i>Leporinae</i>
<i>SOTTOCLASSE</i>	<i>Eutheria</i>	<i>GENERE</i>	<i>Lepus</i>

Per molti anni, in passato, e fino a metà del 1900, a lepre e coniglio veniva attribuita la stessa origine filogenetica dei Roditori (Ellerman & Morison-Scott, 1951). Le dimensioni ridotte, la cute ricoperta da pelliccia, la forma allungata del corpo ed i denti incisivi a crescita continua erano elementi sufficienti a far considerare i Lagomorfi, sebbene già descritti da Brandt nel 1855, ed i Roditori come facenti parte di un unico ordine, i *Rodentia*.

Nel 1912 Gidley descrive un nuovo genere che, sebbene confermato dopo pochi anni (Dice, 1929), viene riconosciuto, al pari della revisione sistematica, molto più tardi (Corbet, 1983).

Gli studi condotti da ricercatori sempre più attenti, e l'osservazione scientifica di esemplari appartenenti ai due *taxa*, hanno permesso di dimostrare tutte le differenze esistenti tra questi due gruppi di Mammiferi. I *Lagomorpha*, infatti, presentano quattro incisivi centrali nel mascellare superiore: un paio di incisivi principali posteriormente ai quali si trovano due piccoli incisivi accessori. Per questa caratteristica i Lagomorfi (figure 1, 3 e 4) vengono identificati come Duplicidentati (Illiger, 1811) mentre i Roditori (figura 2) sono noti come Simplicidentati (Tullberg, 1899).



6

Nel 1882, il francese Morot pubblicò in una rivista di veterinaria i risultati delle osservazioni compiute sugli escrementi dei conigli. Oltre alle normali feci, simili a palline con uno scarso contenuto di acqua, lepri e conigli producono un secondo tipo di escrementi, tondeggianti, molli (maggior contenuto di acqua) e avvolti di muco. Tale prodotto, noto con il nome di ciecotrofo, viene riportato alla bocca appena fuoriuscito dall'ano e, dopo essere normalmente inghiottito senza essere masticato, viene sottoposto ad un nuovo e più accurato processo di digestione. Una parte di cibo passa, quindi, per due volte attraverso il tubo intestinale e, di conseguenza, può essere digerito in maniera più completa (figura 5). Il fenomeno della ciecotrofia può essere paragonato alla ruminazione, digestione pregastrica dei vegetali, che si osserva nella maggior parte degli Artiodattili. Il ciecotrofo, o feci molli, si forma nell'intestino cieco, nel quale grazie alle fermentazioni operate dalla microflora presente, viene arricchito di vitamine del complesso B ed in particolare della B1 (Scheunert et al., 1923; Scheunert et al., 1929), contenendo una quantità di vitamine in 4-5 volte quella dei normali escrementi. Le vitamine del gruppo B assumono un'importanza vitale per questi mammiferi, permettendo loro di affrontare e superare i prolungati periodi di digiuno provocati dalle condizioni atmosferiche avverse, che impediscono agli animali le attività di ricerca del cibo.

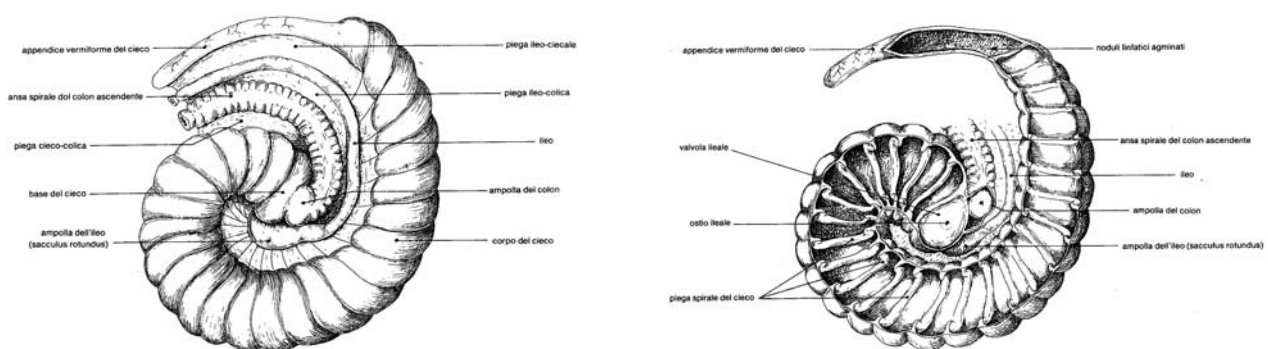


Figure 6 e 7. Intestino cieco (Barone, 1981) di *Lagomorpha* (*Oryctolagus cuniculus*): conformazione esterna (a sinistra) ed interna (a destra).

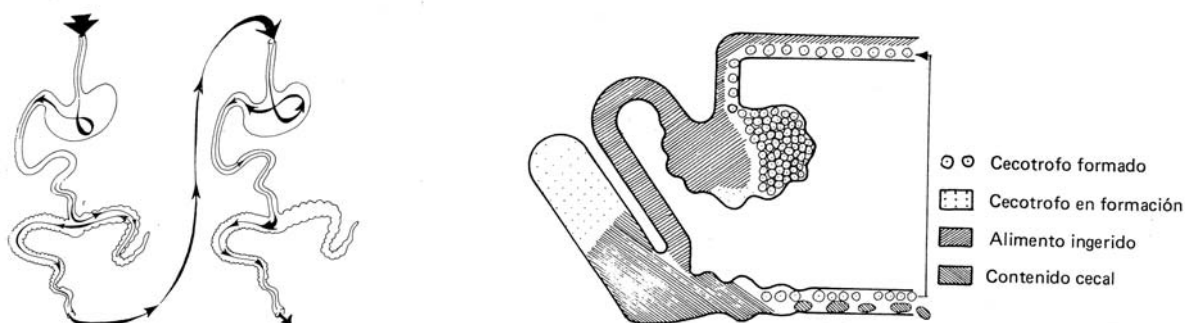


Figure 8 e 9. Rappresentazione schematica del processo di ciecotrofia (Braeunlich e Chemillier, 1966; Harder, 1949)

Alla caratteristica dentatura ed al fenomeno della ciecotrofia, si sommano numerose altre differenze anatomiche e funzionali (Muñoz Pulido, 1995) che definiscono in maniera chiara la particolarità dell'ordine dei Lagomorfi.

Questi Mammiferi, la cui testa è caratterizzata dalla presenza di orecchie molto sviluppate (dalla lunghezza media o assai lunghe, talvolta accartocciate a "cucchiaio") e da occhi posti lateralmente al cranio (figura 10), hanno il labbro superiore suddiviso in due lembi (labbro leporino) che finiscono direttamente nel naso (figura 11). Le narici vengono aritmicamente contratte e sono ricoperte di pelo.

La dentatura è composta da 26-28 denti e la presenza, in ogni semiarcata superiore, di due incisivi posti l'uno dietro l'altro, ha permesso di classificarli anche come *Duplicidentata*.

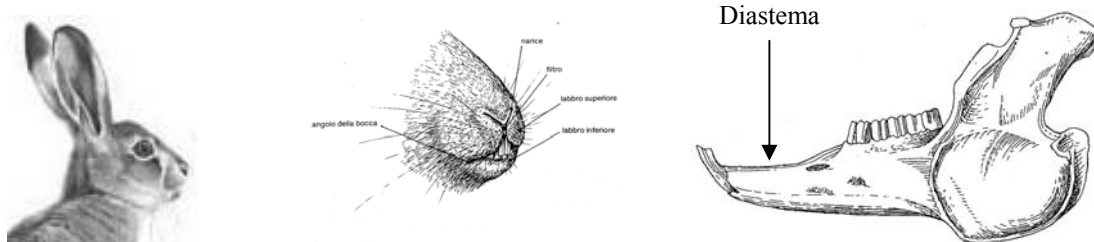


Figure 10, 11 e 12. Caratteristiche peculiari dei Lagomorfi (*Lepus corsicanus* e *Oryctolagus Cuniculus*: labbro leporino e diastema (Catalano, 1974; Barone, 1981)

L'incisivo anteriore è bene sviluppato, ha una forma di scalpello ed è protetto da uno strato uniforme di smalto che termina, lasciandola scoperta (solo dentina), ai lati della superficie di masticazione, tagliente e diritta. Il secondo e posteriore incisivo è nettamente più piccolo del precedente ed è simile a un chiodo. Un terzo incisivo è presente nei piccoli al momento della

nascita, ma cade rapidamente qualche tempo dopo. I molari sono privi di radici e sono protetti da uno strato di smalto che reca profondi solchi. Tra gli incisivi ed i premolari è presente uno spazio privo di denti, denominato diastema (figura 12). Il diastema che separa gli incisivi dai premolari superiori è più ampio di quello inferiore. La formula dentaria è, per emimandibola, la seguente:

EMIMANDIBOLA	Incisivi	Canini	Premolari	Molari
Superiore	2	0	3	3
Inferiore	1	0	2	3

Il condilo della mandibola ha la forma di un ovale disposto trasversalmente; il palato osseo costituisce un sottile ponte ed è solcato da numerose pieghe; la bolla timpanica è cava; l'encefalo ha una struttura molto primitiva; il senso dell'olfatto è molto sviluppato ed hanno una ridotta capacità di emettere suoni (solo un numero limitato di specie fa udire la propria voce).

Tutti i Lagomorfi sono dotati di una coda breve e cespugliosa o non visibile all'esterno, la loro lunghezza corporea totale varia da 25 a 70 cm ed il peso oscilla da 400 a 7000 grammi.



Figura 13 Caratteristica dismetria degli arti anteriori e posteriori di *Lepus spp.* (Catalano, 1974).



Foto1. Particolare della porzione plantare di *Lepus europaeus*.

Gli arti posteriori sono molto più sviluppati rispetto agli anteriori (figura 13), producendo una marcata dismetria. La clavicola è incompleta e la fibula e la tibia sono parzialmente fusi. La superficie plantare degli arti (mano e piede) è rivestita da peli (foto 1) a sezione quadrata che nascondono cinque dita posteriori e quattro anteriori (figure 14 e 15). Queste ultime, a differenza dei Roditori, non sono abili alla prensione degli alimenti.

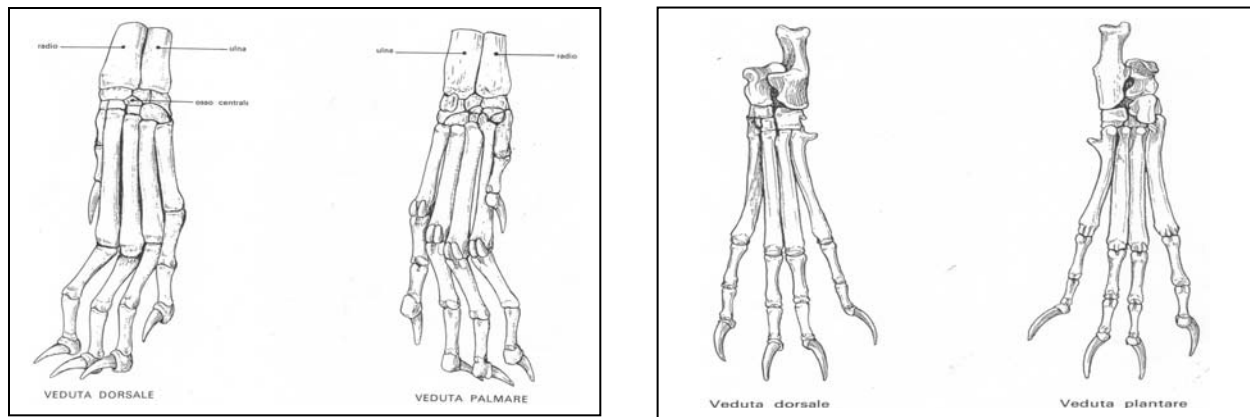


Figure 14 e 15. Caratteristiche peculiari dei Lagomorfi: numero di dita nel piede e nella mano. (Barone, 1981).

Nella regione perineale (figura 16 e 17) e al di sotto della piccola coda ed in direzione craniale, è presente una plica esterna (seno cutaneo perineale) che accoglie sia l'ano che l'uretra a foggia di simil-cloaca (De Buruaga et al., 1991).

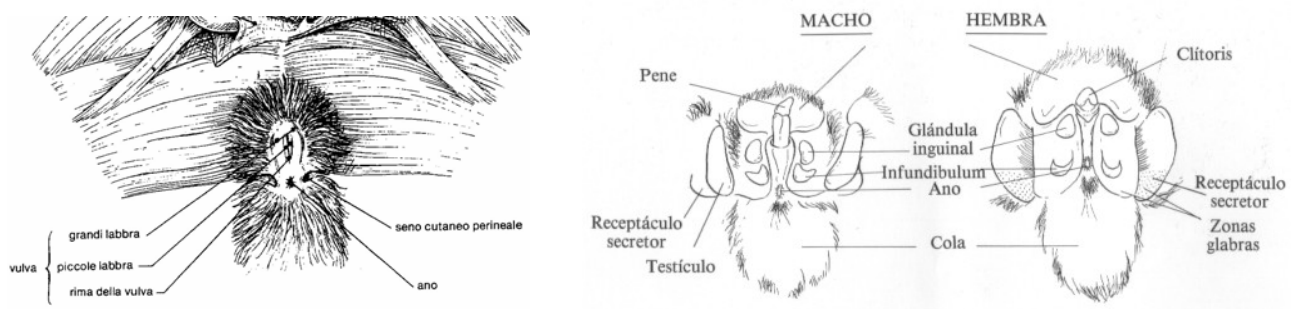


Figure 16 e 17. Regione perineale dei Lagomorfi: a sinistra, particolare di femmina di *Oryctolagus cuniculus* (Barone, 1981); a destra differenze anatomiche tra maschio e femmina di *Lepus spp* (De Buruaga et al., 1991).

Le differenze riscontrabili a livello dell'apparato riproduttivo (Hafez, 1970) consistono, nel maschio di Lagomorfo, nella discesa dei testicoli, dopo la pubertà, dai canali inguinali e nella loro allocazione sotto addominale, lateralmente alla tasca cutanea perineale (figure 17 e 18), contrariamente a quanto accade nei Roditori, dove i testicoli sono allocati nella regione perineale (figura 19).

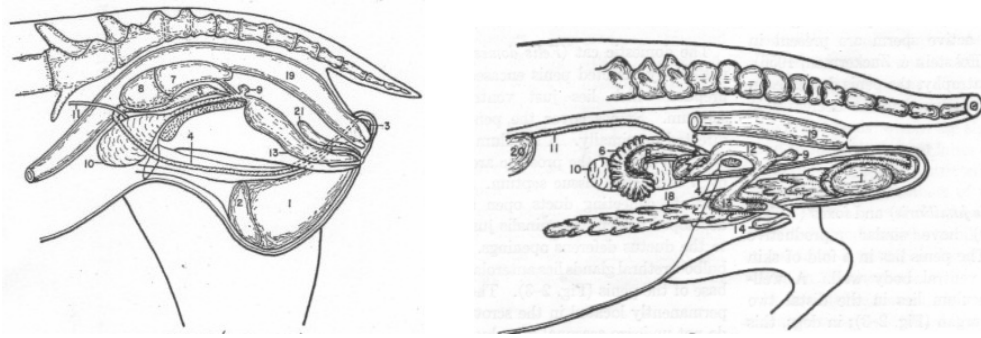


Figure 18 e 19 Posizione dei testicoli nei Lagomorfi (*Silvalagus spp*) e nei Roditori (*Rattus spp*) (Hafez, 1970).

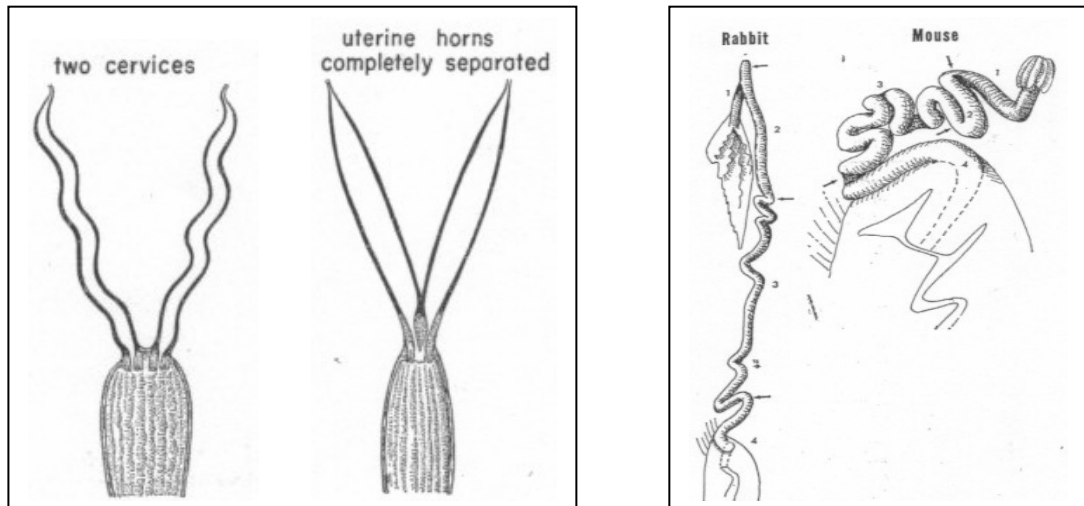


Figure 20 e 21. Rappresentazione schematica dell'utero dei Lagomorfi e dei Roditori (sx: *Oryctolagus cuniculus* e *Chinchilla brevicaudata*; dx: *Cavia porcellus*) nonché dell'ovidutto di coniglio e di topo comune (Hafez, 1970).

Nella femmina l'utero (figura 20) è duplice e, nei Lagomorfi come nei Roditori, le due corna uterine sboccano nel fondo della vagina con due cervici completamente separate (Hafez, 1970). L'ovario dei Lagomorfi è accolto in una sacca aperta simile alla *bursa* ovarica, ma costituita da una sottile tasca del mesosalpinge su cui è attaccato anche l'ovidutto (Nilsson & Reinius, 1969). Alla fine dell'ovidutto si espande l'*infundibulum*, la cui apertura centrale è posta tra le pieghe irregolari delle *fimbriae*. Gli animali con una ben sviluppata borsa ovarica (visone, topo, ratto e cane) presentano uno scarso sviluppo delle fimbrie, mentre gli animali la cui borsa ovarica è appena accennata (Lagomorfi, Primati e Ungulati) presentano un poderoso apparato di fimbrie (figura 21).

A differenza dei Roditori, che contano sei ghiandole mammarie per lato, i Lagomorfi posseggono quattro ghiandole mammarie per lato, distribuite nel tessuto adiposo delle regioni toraciche ed inguinali (figura 22).

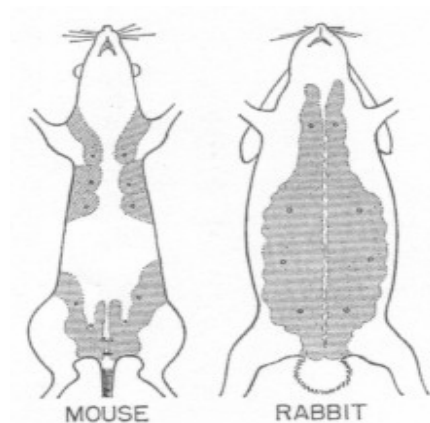


Figura 22. Distribuzione delle ghiandole mammarie nel topo (a sx) e nel coniglio (a dx) (Hafez, 1970).

Dopo l'esitazione iniziale, la classificazione di Gidley (1912), confermata da Dice (1929) e riconosciuta da Corbet (1983), è accettata da tutti gli zoologi che approfondiscono i propri studi e dimostrano la netta differenza tra i due ordini *Lagomorpha* e *Rodentia*, allontanando anche le ipotesi della simile derivazione filogenetica (Wilson & Reeder, 1993).

Tabella 1. Classificazione degli animali basata sul comportamento alimentare.
Adattata ed ampliata da Hofmann, 1973 – 1989; Hansen et al., 1977; Foose, 1982.

Onnivori	Carnivori	Erbivori	
		Ruminanti	Non Ruminanti
Selezionatori di concentrati Frutta e fogliame Alberi e arbusti		duiker, nesotrago muschiato cervo, giraffa, kudu	lagomorfi rinoceronte nero e di Sumatra
Consumatori di alimenti intermedi Preferenza brucatori Preferenza pascolatori		alce, capra, antilope alcina pecora, impala	
Consumatori di alimenti grossolani Pascolatori di erba fresca		bufalo, vacca, gnu, kob, antilope oribi	ippopotamo
Pascolatori di erbe secche		alcefalo, damalisco	cavallo, zebra, elefante, rinoceronte bianco e indiano
Pascolatori delle regioni aride		orice, cammello, antilope nera ed equina	canguro

Analisi sierologiche hanno dimostrato che i Lagomorfi sono più vicini ad alcuni Ungulati piuttosto che ai Roditori (Grzimek, 1973).

Tale ipotesi sarebbe avvalorata anche dalle abitudini alimentari dei Lagomorfi (tabella 1), erbivori a fermentazione post-gastrica della cellulosa, nonché dalle peculiarità anatomiche (tabella 2) e fisiologiche (tabella 3) dell'apparato gastro-enterico (Van Soest, 1982).

Tabella 2. Classificazione basata sull'anatomia del tratto intestinale. Adattata ed ampliata da Stevens, 1988

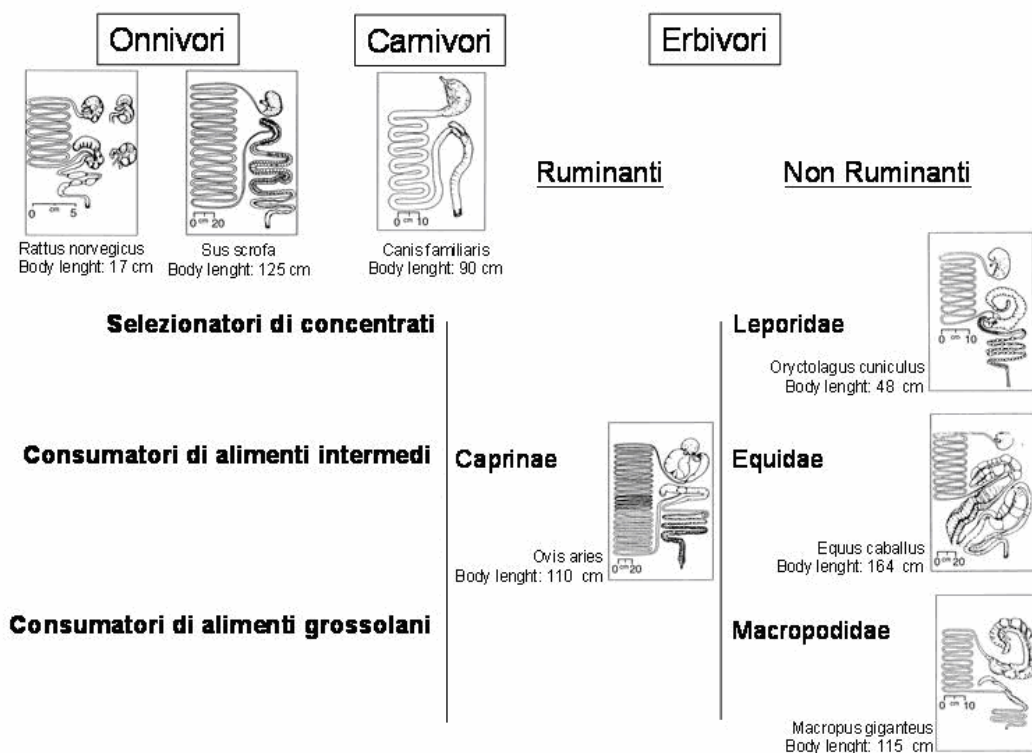


Tabella 3. Classificazione degli animali erbivori basata sulla fisiologia dell'apparato digerente.
Adattato ed ampliato da Pàrra, 1978; Hume, 1982; Stevens, 1988

Fermentazione pre-gastrica			Fermentazione post-gastrica		
Ruminanti		Non ruminanti	Cieco	Colon	
				Sacculato	Non sacculato
vacca		colobo nero	capibara	elefante	panda
pecora		criceto	coniglio	cavallo	cane
cervo		arvicola	lemming	zebra	gatto
antilope		canguro	ratto	uomo	
cammello		ippopotamo	topo	maiale	
		fagiano crestato			
	% Reticolo-rumine	Cieco	Colon e retto	Capacità fermentativa totale	
Vacca	64	5	5-8	75	
Pecora	71	8	4	83	
Capibara	-	71	9	80	
Coniglio	-	43	8	51	
Ratto	-	32	29	61	
Cavallo	-	15	54	69	
Uomo	-	-	17	17	
Maiale	-	15	33	48	
Cane	-	1	13	14	
Gatto	-	-	16	16	

CLASSIFICAZIONE ZOOLOGICA DEI LAGOMORPHA

Un corretto approccio scientifico nei confronti di una determinata specie, non può prescindere dall'analisi complessiva dell'ordine di appartenenza. E' necessario pertanto esporre, seppur brevemente, la collocazione sistematica, i criteri generali di valutazione e le caratteristiche morfologiche riguardanti i Lagomorfi che, in Italia, hanno assunto un interesse zootecnico.

Secondo l'attuale classificazione zoologica, all'ordine dei *Lagomorpha*, la cui etimologia deriva dalla fusione delle parole greche *λαγώς* = lepre e *μορφή* = forma, appartengono due grandi famiglie (figura 23): quella degli **Ocotonidi**, che annovera due generi (*Ochotona* e *Prolagus*) e 26 specie (tra le quali sono incluse le lepri fischiatrici dell'Asia e dell'America settentrionale), e quella dei **Leporidi** che annovera i più conosciuti conigli e lepri (Brooks, 1986; Rodriguez et altri, 1997).

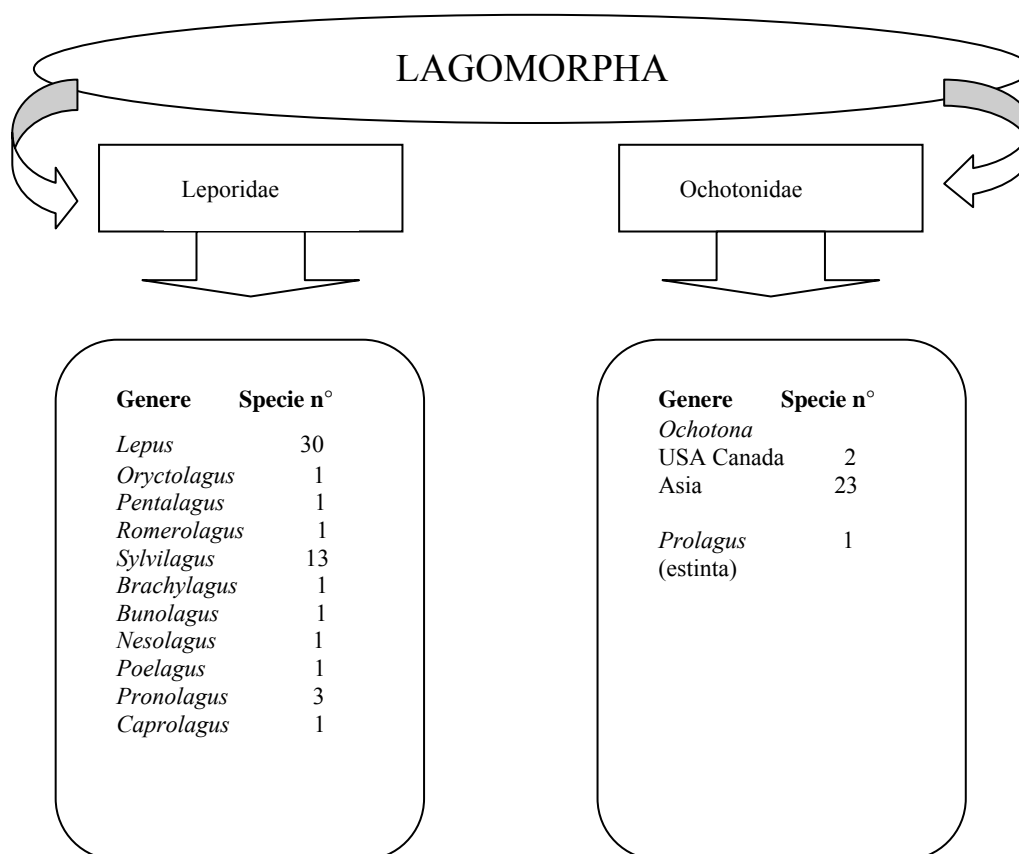


Figura 23. Famiglie, generi e numero di specie appartenenti all'ordine Lagomorfi

Per la famiglia dei *Leporidae* è accettata la classificazione tassonomica proposta da Wilson e Reeder nell'anno 1992 che contempla 11 Generi e 54 specie. I Lagomorfi sono distribuiti in quasi

tutto il mondo ad eccezione dell'Antartide, del Madagascar, di alcune regioni dell'Indonesia e della parte meridionale del Sudamerica. In Australia e Nuova Zelanda sono stati introdotti dall'uomo.

Al Genere *Lepus* appartengono 30 specie (foto 2), che vivono allo stato libero in Nord America, Centro America, Eurasia ed Africa.



Lepus alleni
Mearns, 1980
USA-Mexico



Lepus americanus
Erxleben, 1777
USA



Lepus arcticus
Ross, 1819
Artico



Lepus brachyurus
Temminck, 1845
Giappone



Lepus capensis
Linnaeus, 1758
Africa-Medio Oriente



Lepus castroviejoi
Palacios, 1977
Spagna del Nord



Lepus corsicanus
Thomas, 1892
Italia



Lepus callotis
Wagler, 1830
Messico-USA



Lepus coreanus
Thomas, 1892
Corea e Cina



Lepus flavigularis
Wagner, 1844
Messico



Lepus californicus
Gray, 1837
USA



Lepus europaeus
Pallas, 1778
Ubiquitaria



Lepus insularis
Bryant, 1891
Bolivia-Messico



Lepus granatensis
Rosenhauer, 1856
Penisola iberica



Lepus mandshuricus
Radde, 1861
Russia-Cina-Korea



Lepus nigricollis
Cuvier, 1823
Oriente



Lepus saxatilis
Cuvier, 1823
Sud Africa



Lepus sinensis
Gray, 1832
Cina-Vietnam



Lepus oiostolus
Hodgson, 1840
India-Nepal-Cina-Tibet



Lepus othus
Merriam, 1900
Alaska



Lepus timidus
Linnaeus, 1758
Paleartico



Lepus tolai
Pallas, 1778
Medio Oriente



Lepus yarkandensis
Günther, 1875
Cina



Lepus townsendii
Bachmann, 1839
Nord America

Foto 2. Genere *Lepus*: immagini di 24 delle 30 specie distribuite nelle varie parti del mondo (fonte internet).

Di *Lepus comus*, *Lepus fagani*, *Lepus hainanus*, *Lepus peguensis*, *Lepus starcki* e *Lepus victoriae* non sono riportate le immagini.

Il Genere *Oryctolagus* (foto 3) è presente, allo stato libero, con 1 sola specie che, partita in tempi remoti dalla Penisola iberica, dall'Europa Occidentale e dall'Africa Nord Occidentale, dopo il periodo di isolamento post glaciale, è stata introdotta in numerosi paesi del mondo. L'attuale distribuzione geografica della specie è, infatti, determinata esclusivamente dall'uomo.

Attualmente il territorio di diffusione dell'antenato di tutti i conigli domestici, l'*Oryctolagus cuniculus*, si estende dal Portogallo alla Polonia Occidentale, comprende la Gran Bretagna e parte della Norvegia, l'isola svedese di Gotland ed alcune zone lungo la costa Nord Occidentale del Mar Nero. Oltre all'Europa Occidentale, comprende tutta la fascia del Nord Africa fino a parte del Medio Oriente (Muñoz-Pulido, 1995). In Australia vive sia nelle zone semidesertiche, dove la piovosità annuale è inferiore ai 175 mm, sia nei territori in cui cadono 1900 mm di pioggia all'anno. Persino nelle inospitali Kerguelen, che si estendono ai margini dell'Antartide i conigli, introdotti da una spedizione inglese, si sono adattati e riprodotti in tale misura da esercitare un'influenza determinante sulla flora autoctona (Grzimek, 1973).



Oryctolagus cuniculus
Pallas, 1778
Medio Oriente



Pentalagus furnessi
Bryant, 1891
Bolivia-Messico



Romerolagus diazi
Rosenhauer, 1856
Penisola iberica



Brachylagus idahoensis
Radde, 1861
Russia-Cina-Korea



Bunolagus monticularis
Cuvier, 1823
Oriente



Nesolagus timminsi
Cuvier, 1823
Sud Africa



Poelagus
Gray, 1832
Cina-Vietnam



Caprolagus brachyurus
Hodgson, 1840
India-Nepal-Cina-Tibet



Sylvilagus auduboni
Merriam, 1900
Alaska



Pronolagus crassicaudatus
Linnaeus, 1758
Paleartico

Foto 3. Altri generi di Leporidae (fonte internet).

I Generi *Pentalagus*, *Romerolagus*, *Brachylagus*, *Bunolagus*, *Nesolagus*, *Poelagus* e *Caprolagus* (foto 3) annoverano ognuno 1 sola specie presente, rispettivamente, nell'isola Giapponese; in Messico; in alcuni stati degli Stati Uniti d'America (California, Nevada, Utah, etc.); in una zona ben definita della Repubblica Sudafricana; nell'isola di Sumatra; in alcuni paesi del Centro Africa (Zaire, Chad, Sudan, Angola, etc.); ed in Africa e a Sud dell'Himalaya.

Il Genere *Sylvilagus* (foto 3) è presente in quasi tutto il continente Americano, soprattutto in Canada ed in Nord Argentina, e conta 13 specie.

Il Genere *Pronolagus* (foto 3) è presente, con 3 specie, in alcuni paesi del Centro e del Sud Africa (Zambia, Tanzania, Sudafrica, Namibia, etc.).

Tra tutti quelli citati, i Generi attualmente presenti in Europa e che hanno suscitato il maggiore interesse zootecnico in Italia, sono tre: *Lepus*, *Oryctolagus* e *Sylvilagus*.

I Generi *Oryctolagus* e *Lepus* sono originari del vecchio continente e sono quindi considerati autoctoni, mentre il Genere *Sylvilagus* non appartiene alle zoocenosi di origine del continente europeo. La specie *Sylvilagus floridanus* è, infatti, di recente introduzione in Europa, soprattutto in Italia, Spagna e Francia (Muñoz-Pulido, 1995). I tre Generi differiscono per numero di cromosomi (42 *Sylvilagus*, 44 *Oryctolagus*, e 46 *Lepus*), non producono un accoppiamento fertile e pertanto non danno origine ad incroci (Robinson et al., 2002).

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DIFFERENZIALI DEI GENERI DI INTERESSE ZOOTECNICO APPARTENENTI ALLA FAMIGLIA LEPORIDAE

L'interesse mostrato dal mercato europeo, principalmente venatorio, nei confronti dei Generi *Lepus*, *Oryctolagus* e *Sylvilagus*, ha stimolato il settore delle produzioni animali che, utilizzando le antiche esperienze, ha trasformato le tecniche ed ha applicato le tecnologie all'allevamento dei Lagomorfi. Come già descritto, i tre Generi si somigliano per il corpo più o meno allungato che termina con il treno posteriore più sviluppato rispetto all'anteriore ed un coda appena accennata; le orecchie ben sviluppate, larghe e mobili; la produzione di suoni udibili all'uomo solo in caso di pericolo estremo (quando sono feriti o catturati), la struttura dentaria caratterizzata dalla presenza di 28 denti totali. Sebbene le caratteristiche morfologiche siano piuttosto simili, le differenze che contraddistinguono *Lepus*, *Oryctolagus* e *Sylvilagus* sono evidenziate dalle differenti Scienze applicate agli animali: la Zoologia, la Zoognostica e la Zootecnica. La conoscenza degli esseri viventi, scaturisce dall'applicazione metodologica delle tre discipline e le differenze evidenziate sono utilizzate per stabilire protocolli tecnici personalizzati da utilizzare nelle operazioni di conservazione o di sfruttamento da parte dell'uomo. Lo studio della vita del mondo animale in tutte le sue manifestazioni (zoologia) è l'elemento basilare di conoscenza allorché l'uomo decide di agire su di una zoocenosi, per utilizzarla o per conservarla. Lo studio dei caratteri morfologici e fisiologici degli animali, delle loro patologie ed attitudini, è poi fondamentale per determinarne il valore funzionale e commerciale (zoognostica), una volta definito il quale, tutte le informazioni saranno tradotte e finalizzate alla riproduzione degli animali, al miglioramento delle specie ed alla loro utilizzazione commerciale (zootecnica) (Cravetto, 2004).



Il Genere *Oryctolagus* annovera un'unica specie (*Oryctolagus cuniculus*) che, nella sua forma originaria, era ampiamente diffusa, come dimostrato dai reperti fossili precedenti all'era glaciale, in vaste zone dell'Europa Occidentale (Francia, Belgio, Germania, Inghilterra). Dall'Europa Centrale, si estinse durante le glaciazioni e, nell'epoca post-glaciale il territorio di diffusione naturale comprendeva la Penisola Iberica e l'Africa Nord Occidentale (Grzimek, 1973). Il notevole interesse suscitato sin dai tempi della sua scoperta, avvenuta ad opera dei Fenici (1100 a.C.), ha comportato una determinante influenza dell'uomo sull'attuale distribuzione geografica della specie. Introdotta dapprima nelle isole del Mediterraneo ed in Italia, fu successivamente immessa, dai navigatori portoghesi, a Madera, nelle Azzorre e nelle Canarie. Nel XII secolo i Normanni la introdussero in Inghilterra ed in Irlanda e, nel XIII secolo, fu introdotta in alcune isole del Mare del Nord davanti alle coste della Frisia. Tra il 1100 d.C. ed il 1400 d.C. conigli domestici e selvatici furono reintrodotti, dalla Francia, in Germania. (Nachtsheim, 1976). Tra il 1787 ed il 1791 si tentarono le prime introduzioni di conigli selvatici in Australia, ma furono i 24 esemplari lasciati liberi nel parco Barwon nello Stato di Victoria, portati dalla Gran Bretagna da Mr. Autin, che nel 1859 causarono la nota abnorme diffusione raggiunta dalla specie in questo Continente. Nel 1838 si cercò di introdurre i conigli anche nel Nuovo Galles del Sud ed in Nuova Zelanda. L'iniziale insuccesso fu seguito, nel 1864, dalla riproduzione e dalla rapida diffusione della specie. Nonostante i risultati disastrosi verificatisi per l'esplosione demografica in Australia ed in Nuova Zelanda, alla fine del XIX secolo conigli selvatici furono introdotti, sempre a scopo venatorio, in Cile. Anche in questo paese, al pari di quanto avvenuto in Oceania, i conigli selvatici si moltiplicarono con una tale rapidità ed in misura così eccessiva da divenire un vero e proprio flagello. Conigli selvatici furono introdotti nei primi anni del '900, sulle isole San Juan, davanti alla costa fra Seattle e Vancouver. Nel 1951 furono introdotti, a fini venatori, negli Stati Uniti

d'America (nel New Jersey) 20.000 conigli selvatici per un costo di 27.000 dollari. La scarsa vocazione territoriale determinò, però prima dell'inizio delle attività di caccia, un altissimo tasso di mortalità, permettendo la sopravvivenza a solo 1600 esemplari. Analoghi risultati negativi si registrarono nell'Ohio, in Pennsylvania e nello Stato di New York. Molto più numerosi sono tuttavia i casi in cui il coniglio selvatico ha dato prova della propria elevata capacità di adattamento, sia in condizioni naturali, sia in territori cinegetici nei quali l'interesse venatorio per la specie si è mostrato sempre crescente (Grzimek, 1973).

Il coniglio selvatico è un animale con dimensioni corporee inferiori a quelle della lepre comune, con arti meno sviluppati, mantello grigio brunoastro, orecchie più brevi e prive di macchia nera sulla punta. L'osso interparietale del cranio non si fonde mai con i parietali. Rappresenta il capostipite di tutte le razze di coniglio domestico, anche se il processo di domesticazione ha comportato, rispetto al coniglio selvatico ed a parità di dimensioni, una riduzione di peso del cervello di circa il 22% e del cuore del 37,5% (Nachtsheim, 1976). Stomaco e intestino cieco nella forma selvatica hanno una maggiore capacità di assorbimento, mentre nel coniglio domestico il tenue e il crasso sono in media mezzo metro più lunghi (Nachtsheim, 1976).

A differenza di quanto descritto sopra, il numero dei nati per parto è più elevato nelle razze domestiche, per le quali la capacità riproduttiva è anche meno condizionata dal clima.

Conigli selvatici e lepri comuni differiscono profondamente anche nelle abitudini: i primi sono, infatti, animali sociali, scavano e vivono in tane sotterranee e, per questo, preferiscono terreni mediamente sciolti abbastanza ricchi di scheletro, ricchi di cespugli e di macchia che offrano protezione e cibo. È possibile che i conigli abitino giovani boschi di conifere, ma non si spingono mai oltre i 600 m di altitudine. Le loro tane sono scavate di preferenza lungo pendici o scarpate e comprendono un certo numero di camere ed un sistema di gallerie talora molto complesso, anche se costruito senza seguire un piano preciso. Il complesso delle gallerie, suddivise in principali e laterali a fondo cieco, si sviluppa fino a raggiungere una profondità pari a 2,5-3 metri e può estendersi su di una superficie di 45 metri. I tunnel hanno un diametro di circa 15 cm e danno adito a camere alte da

30 a 60 cm. Gli ingressi principali sono indicati dalla presenza di un cumulo di terra che, a causa dei frequenti passaggi degli animali, è completamente privo di vegetazione; ad una certa distanza da essi se ne aprono numerosi altri, più stretti e non circondati da terriccio, che evidentemente sono stati costruiti dall'interno e vengono utilizzati solo di quando in quando per uscire o entrare nella tana; questi accessi secondari sono spesso collegati con una galleria in forte pendenza. Solo le tane in cui le femmine partoriscono vengono rivestite di paglia.

Sono animali stanziali, che non si allontanano molto dalla tana e dal complesso delle gallerie sotterranee (Niethammer, 1937). Il territorio personale dei conigli selvatici ha, di solito, una superficie poco superiore ai 20 ettari e, proporzionalmente ridotta, è anche la loro capacità di orientamento: soggetti allontanati di 1100 metri dalla tana, non riescono a trovare più il luogo di origine (Niethammer, 1937).

All'interno del proprio territorio, i conigli selvatici seguono dei percorsi prestabiliti e ne tracciano i confini defecando precisamente sempre negli stessi punti. L'area di "pascolo" è costituita da pochi ettari nell'ambito dei quali i soggetti sfruttano tutte le risorse naturali disponibili. Il comportamento territoriale dei singoli individui di una colonia o di una famiglia è strettamente dipendente dal rango da loro ricoperto nella struttura sociale: le femmine anziane sono quelle più legate al territorio personale e si dimostrano anche molto aggressive nei confronti delle altre e dei giovani che si avvicinino troppo al loro "dominio", ma anche i maschi anziani dispongono di zone in cui esercitano la propria autorità. Assai evidente diviene il comportamento territoriale degli animali di rango più elevato durante il periodo della riproduzione, quando le ghiandole odorose, che servono per marcare il territorio personale, sono maggiormente sviluppate (è interessante rilevare a questo proposito che tali ghiandole hanno dimensioni maggiori proprio negli individui di rango più elevato). In condizioni favorevoli, la densità di popolazione dei conigli selvatici può essere assai elevata: valori particolarmente alti si registrano ad esempio sulle isole, dove sovente vivono 25-37 animali per ettaro (Thompson & King, 1994). L'entità numerica delle popolazioni è tuttavia

soggetta a regolari oscillazioni, quantificata, in funzione del territorio, in intervalli di 8-10 anni (Gran Bretagna) o di circa 11 anni (Nuova Zelanda).

A differenza delle razze domestiche, le forme selvatiche sono in grado di riprodursi solo in un periodo preciso dell'anno, diverso tuttavia nei vari paesi in rapporto alle condizioni ambientali: in Gran Bretagna dura da gennaio a giugno e nell'Europa centrale da febbraio a luglio. Durante il periodo riproduttivo il 90-100% delle femmine adulte è continuamente gravida, mentre al di fuori di questo periodo gli accoppiamenti fecondi sono molto rari ed anche l'allevamento degli eventuali piccoli si conclude felicemente solo per il 6% delle gravidanze. I maschi, peraltro, sono in grado di riprodursi già molto tempo prima dell'epoca prestabilita, e cioè al termine dell'autunno (novembre), ma poiché le femmine non hanno ancora attivato l'asse ipotalamo-ipofisi-gonadi, tutti gli accoppiamenti che hanno luogo in questo periodo risultano infecondi.

L'accoppiamento, preceduto da un complesso cerimoniale di corteggiamento, si ripete a brevi intervalli e si suddivide in diverse fasi: durante il "corteggiamento", il maschio, che in condizioni naturali è poligamo, insegue la femmina senza "forzare" troppo l'andatura, e concedendole un breve vantaggio (8-18 m). La seconda fase è costituita dalla presentazione della coda: tenendo le zampe rigide, il maschio gira attorno alla compagna con la coda sollevata, in modo da mostrarne la parte inferiore bianca; spesso, inoltre, irrorla la femmina di urina, compiendo contemporaneamente salti piuttosto acrobatici (sia i maschi sia le femmine emettono invece urina quando sono spaventati, o vogliono assumere un atteggiamento di difesa). In seguito i due animali si leccano la testa e le orecchie per lungo tempo (anche per mezz'ora), rimanendo accucciati l'uno di fronte all'altra, sovente naso contro naso.

L'ovulazione viene determinata soltanto dalla copula (attivazione del rilascio dell'ormone luteinizzante) e avviene dopo circa dodici ore dalla stessa. Dopo il concepimento, la gestazione dura 28-31 giorni, e già alcune ore dopo il parto la femmina è nuovamente in estro, pronta per un'ulteriore monta, che impegna la femmina in una ulteriore gravidanza durante l'allevamento dei piccoli nati dal parto precedente. Una femmina può riprodursi da cinque a sette volte l'anno; le

condizioni climatiche e il rango delle madri influenzano in modo notevole sia il numero dei parti sia quello dei piccoli sopravvissuti: le femmine di rango più elevato riescono, infatti, ad allevare il maggior numero dei propri figli (Brambell, 1944). Generalmente, la discendenza massima di un coniglio viene valutata in oltre 30 piccoli all'anno e quella minima in 10-12 piccoli (Brambell, 1944). L'ambiente ha senza dubbio un'influenza notevole sulla riproduzione dei conigli selvatici, e ciò spiega il motivo per cui essi non si riproducono in tutti i paesi in misura così elevata come in Australia ed in Nuova Zelanda. Il numero di nati all'esordio della stagione riproduttiva e conseguenti ai primi accoppiamenti dell'anno, sono le meno numerose, in media circa 4 piccoli, contro i 6 delle successive. In totale il numero dei neonati oscilla tra 1 e 9 (raramente si arriva fino a 14). Già durante la vita embrionale il numero degli individui di sesso femminile è superiore a quello dei maschi, e dopo la nascita tale rapporto si sposta ancor più in loro favore: per ogni 100 maschi vi sono infatti circa 130 femmine.

Qualche tempo prima del parto le future madri scavano delle tane entro cui i piccoli si svilupperanno; esse constano di una semplice galleria, lunga da mezzo metro a 3 m e profonda al massimo un metro, alla cui estremità si apre una camera abbastanza ampia. Questa viene rivestita con erba e muschio secchi e quindi con abbondanti ciuffi di pelo, che la femmina si strappa dall'addome. Per proteggere i figli da eventuali predatori e dagli altri conigli della colonia, le future madri scavano spesso tali nidi a cento e più metri di distanza dalla tana comune, e per allattare i piccoli li raggiungono, protette dall'oscurità, solo un paio di volte al giorno, preoccupandosi dopo ogni visita di ricoprirne accuratamente l'ingresso con del terriccio.

Al momento della nascita i piccoli conigli selvatici sono nudi, ciechi, sordi e pesano 40-50 grammi; il loro sviluppo procede però rapidamente, tanto che 3 settimane più tardi, quando lasciano per la prima volta il nido, il loro peso è già salito a 150 grammi. Otto giorni dopo la nascita, sono già rivestiti di pelo, possono muoversi strisciando e sono in grado di percepire i suoni, mentre aprono gli occhi all'età di 10 giorni. Quando cominciano ad abbandonare il nido vengono di solito allattati all'ingresso della tana dalla madre che li avverte della propria presenza e richiama la loro attenzione

emettendo una sorta di brontolio e battendo sul terreno le zampe posteriori. La femmina può dedicarsi ai figli solo per il primo mese, dopo di che li abbandona dovendo preoccuparsi di preparare la tana per la successiva nidiata. La maturità sessuale viene raggiunta al più presto all'età di 4 o 5 mesi, ma alle nostre latitudini i conigli selvatici solo in casi eccezionali si riproducono prima di aver compiuto l'anno di età. Sebbene considerati longevi, vivono fino a circa 9 anni e raramente più a lungo, mentre l'età procreativa non supera i 6 anni.

I conigli selvatici hanno un'alimentazione preminentemente erbivora e viene calcolato che 5-7 conigli selvatici possono ingerire una quantità di erba pari alla capacità di ingestione di una pecora. Tuttavia, rispetto al bovide, i Lagomorfi appaiono essere più esigenti: preferiscono infatti piante giovani, in particolare trifoglio, piante erbacee dolci, cereali, erica (ma solo della specie *Calluna vulgaris*, e non del genere *Erica*) e carici. Quelli che abitano in prossimità dei boschi rosicchiano i tronchi delle giovani conifere, la corteccia di piccole latifoglie e semi di piante dissotterrati. Evitano abitualmente le piante spinose, ricoperte di peluria, velenose e impregnate di rugiada. In prossimità delle tane si sviluppano spesso le ortiche che non mangiano. Tra le piante legnose, disdegnano soprattutto gli oleandri. I conigli selvatici vanno alla ricerca di cibo in prevalenza al crepuscolo e alle prime luci dell'alba; quando le piante sono umide di pioggia, leccano e scuotono ripetutamente il proprio corpo con le zampe anteriori, mentre non sono infastiditi dal freddo, a meno che non sia accompagnato dal vento: in questo caso si tengono appiattiti al suolo con le orecchie ripiegate, oppure pascolano in punti riparati, se possibile in avvallamenti del terreno. In caso di violenta pioggia, ma principalmente di forte vento e di nevicata, gli animali si trattengono nelle tane, dove possono trascorrere diversi giorni.

Sebbene la loro vista sia più acuta di quella delle lepri, anche i conigli si affidano soprattutto all'udito, come viene dimostrato dai movimenti delle orecchie, tese costantemente a percepire ogni minimo rumore. Bene sviluppato è anche l'olfatto, ma per orientarsi meglio gli animali si rizzano di solito sugli arti posteriori, assumendo un atteggiamento simile a quello d'imposizione. Quando si spostano lentamente i conigli avanzano di norma saltellando, ma sono anche ottimi velocisti, e su

brevi tratti possono raggiungere punte massime di 38 km/ora. Nel salto sono meno abili delle lepri, pur possedendo una maggiore agilità e scioltezza. Non ci sono invece differenze per quanto riguarda la capacità di emettere suoni.

Alle nostre latitudini i conigli selvatici posseggono molti nemici naturali, che tuttavia non minacciano seriamente le loro popolazioni. Volpi, ermellini, puzzole, poiane e astori si cibano talvolta di questi Leporidi, in particolare degli individui adulti. I Mustelidi e taluni gufi mietono, invece, le loro vittime tra i piccoli, mentre i tassi scavano entro i nidi (Grzimek, 1973). In Europa i conigli non sono protetti e la loro caccia è permessa secondo i regolamenti venatori dei vari paesi.



Il genere *Sylvilagus* raggruppa 13 specie distribuite in quasi tutto il continente Americano (dal Nord dell'Argentina, 25° di latitudine Sud, al Canada e all'Alaska). Questi animali, noti anche come conigli dalla coda di cotone, si spingono fino all'altitudine di 4000 metri s.l.m. e abitano in prevalenza in territori che offrono facilmente dei ripari. I Silvilaghi, infatti, non vivono in colonie e non scavano tane sotterranee mentre, in caso di pericolo o come dimora diurna temporanea, non disdegnano utilizzare tane o nidi di altri animali.

Alcune specie sono insulari e, le più note, sono il Silvilago della Florida (*Sylvilagus floridanus*); il Silvilago di Bachman (*Sylvilagus bachmani*); il Silvilago acquatico (*Sylvilagus aquaticus*); il Silvilago palustre (*Sylvilagus palustris*); il Silvilago del Brasile (*Sylvilagus brasiliensis*).

Il *Sylvalagus floridanus*, specie proveniente dal Nord America, ha suscitato, al pari del coniglio selvatico, un notevole interesse cinegetico tanto da indurre numerose associazioni venatorie all'acquisto ed alla introduzione sul territorio Europeo di soggetti oggi noti come "minilepre". Le prime importazioni sul vecchio Continente risalgono agli '60 del novecento e sono partite nel 1966 in Italia, nel 1972 in Francia e successivamente in Spagna (Muñoz-Pulido, 1995; Mussa et al., 1996).

I conigli dalla coda di cotone, presentano una caratteristica coda cotonata la cui parte inferiore è marcatamente bianca rispetto al mantello, che varia dal fondo grigio o bruno-rossastro con delle tipiche maculature sul dorso, mentre sulla nuca è evidente una colorazione fulva o bruno scura. Come gli altri Lagomorfi, hanno un udito ed un gusto molto sviluppato ed una vista che, sebbene non permetta di distinguere i colori, garantisce una visione su di un ampio orizzonte. L'olfatto è, invece, abbastanza ridotto anche se assume una certa importanza durante la stagione riproduttiva. I Silvilaghi sono animali crepuscolari e notturni, che non amano far udire la propria voce, sono molto agili e rapidi (raggiungono velocità massime di 30 km/ora). Si nutrono prevalentemente di piante

erbacee, ma in inverno anche di cortecce, rami e germogli. Dopo una gestazione di 26-30 giorni, le femmine partoriscono, in un nido preparato sul terreno, piccoli ciechi e con corpo nudo. La mortalità neonatale è, allo stato libero, molto alta e l'85% dei neonati non riesce a superare il primo anno. Le femmine posseggono 6 capezzoli, mentre quelle delle altre specie del genere ne hanno 8. In cattività questi Lagomorfi possono vivere fino all'età di 10 anni e sembrano possedere, tanto in natura che in allevamento, una particolare resistenza alla mixomatosi (Grzimek, 1973).



Il Genere *Lepus* è il più vasto e diffuso della famiglia dei Leporidi; ad esso appartengono le Lepri propriamente dette, animali con orecchie particolarmente sviluppate, che si distinguono per l'estrema rapidità dei movimenti, per il fatto di partorire piccoli "nidifugi" e per la caratteristica di costruire rifugi epigei, utilizzando piccole depressioni presenti sulla superficie del terreno. Questo genere, diffuso in Nordamerica, Africa ed Eurasia, annovera tra i suoi rappresentanti una delle specie più note e popolari dell'intero ordine: la lepre comune o lepre Europea (*Lepus europaeus*), una delle prede più ambite da molti cacciatori europei. E' proprio per l'interesse mostrato dai cacciatori che la specie ha suscitato una notevole considerazione da parte degli allevatori, che hanno iniziato ad importarla anche laddove la specie era assente: in Paesi vicini come l'Irlanda, la Scandinavia e la Siberia meridionale, o molto lontani come l'Estremo Oriente, alcune regioni del Nord America, il Cile, l'Argentina, l'Australia e la Nuova Zelanda, con risultati più o meno soddisfacenti (Grzimek, 1973).

L'introduzione di lepri comuni, operata in Argentina nel 1890, è risultata tanto efficace da permettere in pochi anni alla specie alloctona di raggiungere un'elevata densità di popolazione e di entrare in competizione con il Marà o Lepre della Patagonia (*Dolichotis patagonum*), specie autoctona di Caviomorfi il cui patrimonio genetico è oggi, seriamente minacciato (Grzimek, 1973).

Il tentativo di immettere lepri europee in Siberia non si è invece tradotto in densità di popolazione elevate (max 0,5-1 lepri/kmq). Tale risultato appare totalmente opposto rispetto a quanto osservato in Argentina, nonostante la buona capacità di adattamento alle nuove condizioni ambientali ed il rilevante raggio di spostamento dal luogo del rilascio (fino a 1000 km di distanza) mostrato dagli animali impiegati nelle operazioni faunistiche (Grzimek, 1973).

In paesi come Francia ed Italia dove l'interesse venatorio per la specie era ed è piuttosto elevato, alle contrazioni di densità territoriale registrate nelle diverse regioni hanno fatto seguito, e continuano ancora oggi, attività di ripopolamento con esemplari importati da altri Paesi europei (Romania, Ungheria, Polonia, Slovacchia). I risultati relativi alla sopravvivenza dei soggetti utilizzati per i ripopolamenti sono considerati scarsi (alta mortalità al rilascio, inesistente presenza di animali da un anno all'altro) e le cause di insuccesso sembrano legate ad una non idonea scelta delle strategie di rilascio e dei soggetti impiegati (Fontana et al., 2004; Esposito, 2005a).

Le principali differenze riscontrabili tra i tre Generi di interesse zootecnico finora descritti sono riportate nella tabella 4.

Tabella 4. Differenze di maggior rilievo tra i tre Generi appartenenti all'Ordine dei Lagomorfi presenti in Europa: Lepus, Oryctolagus e Sylvilagus.

LEPUS	ORYCTOLAGUS	SYLVILAGUS
Numero cromosomi 48	Numero cromosomi 44	Numero cromosomi 42
Vive all'aria aperta	Vive in cunicoli	Vive nelle sterpaglie
Alla nascita i leprotti presentano il pelo, hanno gli occhi aperti ed in poco tempo sono capaci di muoversi	Alla nascita i coniglietti non hanno pelo, i loro occhi sono chiusi e sono incapaci di muoversi	I piccoli di minilepre presentano alla nascita caratteristiche simili a quelle dei coniglietti
Si arrampica con facilità	Difficilmente si arrampica	Riesce a salire su alberi ed arbusti
Peso compreso tra i 2.000 e i 7.000 gr	Peso compreso tra 1.000 e 2.000 gr	Peso compreso tra 1.800 e 2.300 gr
Lunghezza totale 12-70 cm	Lunghezza totale 35-45 cm	Lunghezza totale fino a 45 cm
Coda bianca nella sua parte inferiore e bruno grigiastra in quella superiore	Coda bianca nella sua parte inferiore e del colore della pelliccia nella parte superiore	Coda bianca e cotonosa
Le orecchie oltrepassano l'occipite	Le orecchie non oltrepassano l'occipite	Le orecchie oltrepassano o raggiungono l'occipite
Lunghezza orecchie 8-14 cm	Lunghezza orecchie 7-8 cm	Lunghezza orecchie 5-7 cm
Le zampe anteriori sono sviluppate ma le posteriori sono proporzionalmente più grandi	Le zampe anteriori sono sviluppate e le posteriori sono grandi ma, proporzionalmente, sono molto più piccole di quelle della lepre	Le zampe anteriori sono piccole e le posteriori sviluppate
Nell'adulto le ossa intraparietali del cranio sono fuse con il sopraoccipitale	Nell'adulto le ossa intraparietali del cranio non sono fuse con il sopraoccipitale	Nell'adulto le ossa intraparietali del cranio non sono fuse con il sopraoccipitale
Il forame mentoniano è equidistante dagli incisivi e dal 1° premolare	Il forame mentoniano è molto vicino al 1° premolare	Il forame mentoniano è molto vicino al 1° premolare

ORIGINE DEL GENERE *LEPUS*

Seppur morfologicamente molto affini, Lagomorfi e Roditori sembrano aver seguito una differente ed indipendente evoluzione, essendo le ipotesi formulate su base sierologia confermate anche dagli studi di archeo-zoologia condotti a partire dai ritrovamenti fossili. Le forme fossili più antiche dei due gruppi presentano infatti, a sostegno dell'ipotesi della diversa evoluzione, differenze sostanziali nella struttura del cranio e della dentatura. Sebbene in proposito non si conosca ancora nulla di preciso, non è improbabile che gli antenati diretti dei Lagomorfi siano Insettivori del Cretaceo, appartenenti al ceppo del genere *Pseudictops*. E' invece noto che le forme ancestrali dei Roditori erano imparentate con quelle che hanno dato origine ai Primati (Grzimek, 1973). Se ipotizziamo per i Lagomorfi quanto pare sia avvenuto per gli ancestrali Artiodattili, è possibile supporre che la loro evoluzione sia avvenuta di pari passo con la comparsa del pascolo nel Miocene (figura 24).

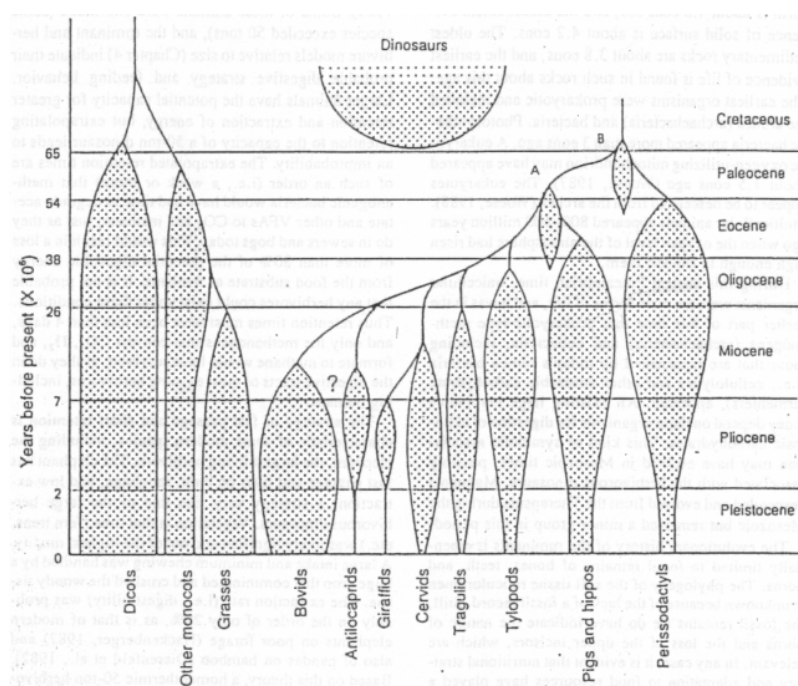


Figura 24. Comparsa degli ungulati e delle piante angiosperme a partire dalla scomparsa dei dinosauri. Tutti i ruminanti pascolatori non si evolvono sino alla comparsa del pascolo che si verifica nel Miocene. Gli artiodattili ancestrali sono comuni sia ai ruminanti sia ai maiali. (Modificato da Janis, 1976; Gentry, 1978; Hume, 1978; Hume and Warner, 1980; Thomas and Spider, 1986).

La filogenesi dei Lagomorfi è nota a partire dal terziario inferiore (Paleocene); le forme risalenti a questo periodo, cioè gli Eurimilidi (famiglia Eurymylidae), con i generi asiatici *Eurymylus* e *Mimolagus*, presentano una dentatura abbastanza ridotta e non possono pertanto essere considerati gli antenati diretti dei più recenti Lagomorfi; occupano tuttavia una posizione intermedia tra questi e gli Insettivori per quanto riguarda la struttura dei molari, mentre gli incisivi hanno già la conformazione tipica dell'ordine: gli Eurimilidi, dunque, forniscono una prova dell'elevata antichità di questo gruppo di Mammiferi (Gidley, 1912).

I più antichi Leporidi (famiglia Leporidae) attualmente noti, classificati nei generi *Lushilagus*, *Shamolagus* e *Mytonolagus*, risalgono al tardo terziario inferiore (Eocene superiore) e nella struttura degli arti ricordano gli odierni Ootonidi; insieme a quelli dei generi *Desmatolagus*, *Palaeolagus* e *Megalagus*, risalenti all'Oligocene, essi vengono riuniti nella sottofamiglia dei Paleolagini (Palaeolaginae). Dai Paleolagini dell'Oligocene si sono originati nel terziario superiore gli Archeolagini (sottofamiglia Archaeolaginae; generi *Archaeolagus*, *Hypolagus*, *Notolagus*), ormai estinti, e i Leporini (sottofamiglia Leporinae), che raggiunsero il massimo sviluppo nel Pliocene e nel Pleistocene, diffondendosi in quasi tutto il mondo. Dai Paleolagini dell'Eocene hanno invece tratto origine gli Ootonidi, comparsi per la prima volta nel Vecchio Mondo durante l'Oligocene. I generi *Romerolagus*, *Pentalagus* e *Pronolagus*, che hanno una diffusione limitata a piccoli territori, sono stati considerati da molti studiosi gli ultimi superstiti della sottofamiglia dei Paleolagini, mentre secondo Dawson appartengono ai Leporini (Dawson, 1979).

L'enorme diffusione dei Leporidi e il numero dei generi viventi dimostrano che essi costituiscono un gruppo di Mammiferi tuttora in piena evoluzione. Quasi tutte le specie attuali possono essere fatte derivare dal genere *Alilepus*, del Pliocene inferiore. Secondo Hibbard (Hibbard, 1963), tuttavia, i generi *Lepus*, *Sylvilagus* e *Oryctolagus* dovrebbero essere avvicinati al *Nekrolagus* del Pliocene superiore, che a sua volta può comunque essere fatto risalire al genere *Alilepus*.

Sebbene costituiscano un gruppo di Mammiferi di età molto elevata, i Lagomorfi non hanno originato una grande molteplicità di forme e neppure sviluppato dei particolari adattamenti; hanno conservato, al contrario, molti caratteri primitivi.

Attualmente sono diffusi in quasi tutte le zone della terra ad eccezione dell'Antartide, del Madagascar, di talune regioni dell'Indonesia e della parte meridionale del Sudamerica; sono stati introdotti, invece, dall'uomo in Australia e in Nuova Zelanda.

EVOLUZIONE DEL GENERE *LEPUS* IN ITALIA.

L'evoluzione del Genere *Lepus* avviene nel continente Africano circa 10 milioni di anni fa, ovvero nell'ultima parte del Miocene (Spagnesi e Trocchi, 1993). A partire dall'Africa inizia la colonizzazione della maggior parte delle pianure del mondo e, con i cambiamenti climatici e l'inaridimento di ampi spazi aperti, avviene la colonizzazione delle steppe Europee, sino ai territori più orientali del Continente. Oggi si contano più di 30 specie, distribuite in America settentrionale (8-9 specie), in Africa ed Eurasia (18-25 specie) e nel Medio Oriente (5 specie).

Cinque sono le specie presenti in Europa (Palacios et al., 1989):

- lepre variabile (*Lepus timidus*, Linneo 1758);
- lepre Europea (*Lepus europaeus*, Pallas 1778);
- lepre Iberica (*Lepus granatensis*, Rosenhauer, 1856);
- lepre del Sud Italia (*Lepus corsicanus*, De Winton, 1898);
- lepre del Piornal (*Lepus castroviejo*, Palacios, 1977).

Lo studio delle relazioni filogenetiche tra le diverse specie del genere *Lepus* (Riga et al., 2001) si è concluso con l'identificazione di due gruppi principali di specie che comprendono, il primo, *Lepus corsicanus*, *Lepus timidus* e *Lepus granatensis*, ed il secondo, *Lepus europaeus*, *Lepus capensis*, *Lepus abissinicus* e *Lepus starcki*. Le distanze genetiche osservate tra i due gruppi, consentono di formulare le seguenti considerazioni:

- i due gruppi di specie si sarebbero separati circa 3 milioni di anni fa;
- la separazione di *Lepus granatensis* da *Lepus corsicanus* - *Lepus timidus* sarebbe avvenuta circa 2,5 milioni di anni fa;
- la separazione tra *Lepus corsicanus* e *Lepus timidus* risalirebbe a 0,8 milioni di anni fa;
- le popolazioni di *Lepus corsicanus* dell'Italia centrale si sarebbero separate dalle altre (Italia meridionale-insulare) 50 - 100 mila anni fa;
- *Lepus europaeus* si rivela una specie filogeneticamente affine alle lepri di origine africana.

Questo quadro filogenetico può essere spiegato ipotizzando una presenza più antica in Europa di *Lepus corsicanus*, di *Lepus timidus* e di *Lepus granatensis* (o loro forme ancestrali) ed una successiva e più recente colonizzazione da parte di *Lepus europaeus* (figura 25).

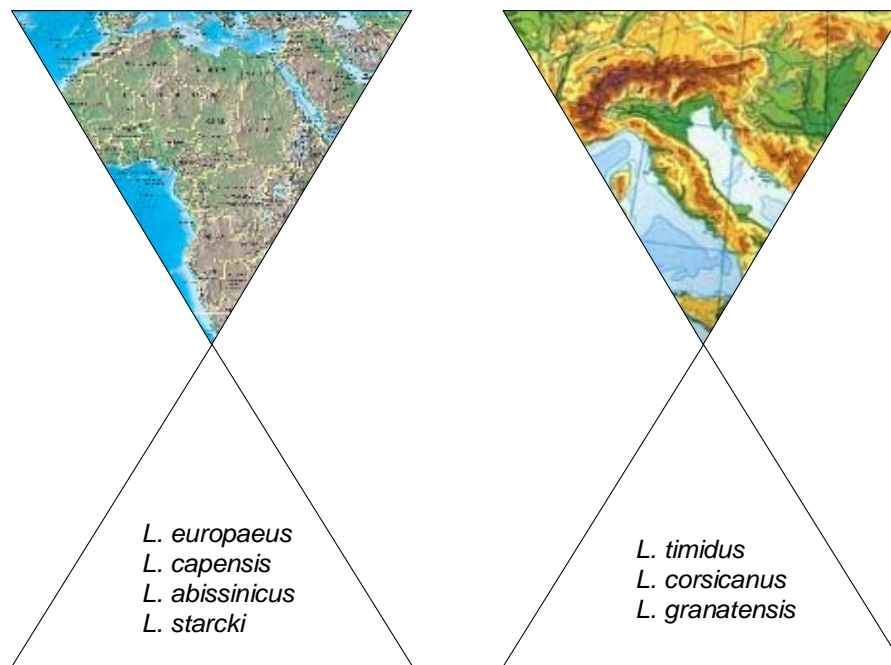


Figura 25. Relazioni filogenetiche tra diverse specie del genere *Lepus* (Riga 2001; modificato da Esposito, 2001)

Il susseguirsi di periodi glaciali ed interglaciali nel corso di tutto il Pleistocene avrebbe avuto l'effetto di "confinare" in aree di rifugio meridionali, o settentrionali, le popolazioni del gruppo "*L. corsicanus* - *L. timidus* - *L. granatensis*". In Italia, a differenza di *Lepus corsicanus* e di *Lepus timidus* che, come accennato, sarebbero state confinate in aree determinate durante il Pleistocene, la presenza di *Lepus europaeus* risalirebbe a tempi storici e recenti. Le operazioni di ripopolamento a scopo venatorio effettuate con *Lepus europaeus* sono state particolarmente praticate nell'ultimo secolo e, se da un lato non si sono rese responsabili di inquinamento genetico per *Lepus corsicanus*, avrebbero, invece, significativamente determinato l'attuale struttura genetica delle stesse popolazioni di *Lepus europaeus*.

La netta contrazione numerica della popolazione di lepre italiana, in più occasioni segnalata e confermata dagli ultimi censimenti dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (Trocchi - Riga, 2001), non ha influito in maniera determinante sulle popolazioni della Sicilia in cui la distribuzione

della specie è sostanzialmente continua (Lo Valvo et al., 1997), ma si è resa responsabile di una distribuzione discontinua, a macchia di leopardo, nelle regioni peninsulari. Lepre italica è stata accertata, in direzione Sud, a partire dal Lazio settentrionale, sul versante Tirrenico, e dal Gargano, su quello Adriatico. All'interno dell'areale storico (Appennino meridionale) di *Lepus corsicanus* è stata accertata anche la distribuzione discontinua di *Lepus europaeus* ed una evidente condizione di sintopia tra le due specie (Pierpaoli et al., 1999).

LA LEPRE IN ITALIA

Delle 30 specie appartenenti al genere *Lepus*, quattro sono presenti sul territorio italiano: *Lepus europaeus*, *Lepus corsicanus*, *Lepus capensis*, *Lepus timidus*. Di queste le prime tre sono brune e l'ultima è bianca o variabile (Pandini, 1998). Approfondite ricerche sono state condotte negli ultimi anni dai ricercatori che hanno contribuito a migliorare le conoscenze delle diverse specie presenti sul territorio nazionale e la differente evoluzione delle popolazioni vitali.

LEPRE COMUNE O EUROPEA

***Lepus europaeus* Pallas, 1778**

La lepre comune o europea (*Lepus europaeus*) è stata formalmente differenziata nel suo vastissimo areale in una trentina di sottospecie tra le quali quella italiana, identificata da Hilzheimer nel 1906, corrisponderebbe alla *Lepus europaeus meridiei* (Flux & Angermann, 1990). Questa distinzione tassonomica risulterebbe essere impropria e viene oggi messa in discussione per l'assenza delle condizioni di isolamento necessarie a dar luogo ad una vera e propria speciazione necessaria a caratterizzare in maniera definita e costante le diverse popolazioni. Si ritiene, pertanto, che allo stato attuale le differenze morfologiche rilevabili tra una popolazione ed un'altra siano presumibilmente derivate dall'adattamento alle condizioni ecologiche locali. Le continue manipolazioni della specie, conseguenti ai numerosi ripopolamenti a scopo venatorio, hanno fatto sì che le popolazioni italiane di lepre comune risultassero costituite da un miscuglio di diverse razze e di un gran numero di ibridi a tal punto che è spesso impossibile distinguere la forma indigena da quella alloctona (Flux & Angermann, 1990).

Originariamente in Italia la specie era presente nelle sole regioni centro-settentrionali della penisola ma a partire dagli anni 1920-30 fu introdotta artificialmente a scopo venatorio anche nelle regioni meridionali ed in Sicilia (Lo Valvo et al., 1997). Attualmente popolazioni di *Lepus europaeus* sono presenti in tutte le regioni meridionali, con esclusione della Sicilia (Pierpaoli et al., 1998).

Si ritiene che la specie *Lepus europaeus* si sia insediata nella Penisola italiana solo nel tardo Pleistocene, quando già era presente *Lepus corsicanus*. È probabile che ulteriori fasi di diffusione di *L. europaeus* si siano verificate anche in tempi successivi. Le popolazioni italiane di Lepre comune sono attualmente oggetto di approfonditi studi di tipo genetico e morfologico, al fine di valutare le conseguenze indotte nella forma autoctona (tradizionalmente identificata come *L. e. meridiei*) dalle ripetute introduzioni di altre sottospecie, quali *europaeus* (Pallas, 1778), *hibridus* (Desmarest, 1822), e *transylvanicus* (Matschie, 1901). I risultati ottenuti da questi studi hanno evidenziato che nel maggior numero dei casi le popolazioni italiane presentano aplotipi comuni alle popolazioni europee e sudamericane da cui provengono i maggiori contingenti importati per i ripopolamenti condotti a fini venatori (Esposito, 2005a). Inoltre, le determinazioni craniometriche dimostrano un significativo aumento della taglia nelle attuali popolazioni italiane di Lepre comune, rispetto ai campioni raccolti fino al primo decennio del XX secolo, con un avvicinamento ai tipi morfologici delle forme centro-europee (Pierpaoli et al. 1998).

Nonostante ciò, in alcune aree appenniniche d'altitudine sono state individuate lepri comuni con aplotipi esclusivi del territorio italiano.

Riguardo allo status e alla conservazione di questa specie, la situazione complessiva delle popolazioni di lepre comune in Italia non è del tutto incoraggiante dal momento che, negli ultimi anni, si è assistito ad una graduale diminuzione della consistenza numerica delle popolazioni stanziali con capacità riproduttive. Le cause del declino delle popolazioni selvatiche con capacità riproduttiva, sono molteplici e complesse. L'elevato grado di antropizzazione del territorio ha determinato una radicale modificazione quali-quantitativa degli ambienti idonei alla sopravvivenza di popolazioni selvatiche su cui influiscono in maniera determinante sia all'elevata pressione venatoria, scarsamente controllata dagli Enti preposti, sia l'aumento dei predatori (inclusi i cani randagi). Per garantire il successo riproduttivo delle popolazioni selvatiche stanziali di lepre europea è sempre più necessario ricorrere all'applicazione di corretti e dinamici modelli di gestione venatoria basati principalmente su di un veritiero calcolo del rapporto tra prelievo e produttività

naturale della specie, piuttosto che sulla pratica del ripopolamento con animali importati (di provenienza genetica dubbia), spesso causa di diffusione di agenti patogeni letali per le popolazioni indigene o naturalizzate.

LEPRE ITALICA

Lepus corsicanus De Winton, 1898

Nell'anno 1898 il naturalista inglese De Winton, esaminando alcune pelli di lepre provenienti dalla Corsica, individuò alcune caratteristiche morfologiche diverse da quelle tipiche di lepre comune e descrisse quindi, una nuova specie a cui diede il nome di *Lepus corsicanus* (De Winton, 1898). Da quel momento in poi e per oltre un secolo, la specie non viene più descritta e, solo di recente, viene ufficialmente riconosciuta quale tipo genetico autoctono, volgarmente identificata come lepre italiana (Pierpaoli et al. 1998) e studiata nel dettaglio esaminando esemplari provenienti dal Centro e dal Sud Italia (Pierpaoli et al. 1999).

L'esame accurato dei caratteri morfologici esterni mostra sottili differenze consistenti in più o meno accentuate sfumature del colore bruno-fulvo della pelliccia a livello dei fianchi (Foto 4), delle cosce (Foto 5) ed alla base della nuca (Foto 6). In particolare, la fascia di transizione tra il colore grigio-rossastro dei fianchi ed il colore bianco del ventre è molto netto nella lepre italiana, mentre appare meno evidente e sfumato nella lepre comune (Foto 4).



Foto 4. Lepre europea (sinistra) e lepre italiana (destra)



Foto 5. Particolare della coscia nella lepre italiana (sinistra) e nella lepre europea (destra)



Foto 6. Particolare della nuca e della parte dorsale del collo nella lepre europea (sinistra) e nella lepre italiana (destra)

Fonte internet: www.agraria.org/selvaggina/leprecomune.htm Dott. Gianmaria Pisani e Dott.ssa Chiara Serena Soffiantini

In un primo momento le differenze morfologiche descritte apparvero troppo poco significative per considerare la lepre italica una specie distinta ed i naturalisti preferirono considerarla una sottospecie della più comune lepre europea. Dal secondo dopoguerra in poi, l'identità tassonomica di questa specie fu del tutto perduta ed anche chi, negli anni a venire, riconosceva le osservazioni di de Winton, ritenne che ormai la specie autoctona italiana si fosse estinta. Le ripetute immissioni di *Lepus europaeus* a fini venatori (Toschi, 1965) che dagli anni '60 del novecento non si sono mai fermate, convinsero tutti che l'inquinamento genetico non avrebbe lasciato sopravvivere una specie di così raro riscontro sul campo.

Bisogna aspettare la fine degli anni '90 del novecento e gli studi del biologo spagnolo Palacios (Palacios et al., 1989) che, riesaminando reperti di crani e pelli di lepri raccolti in Italia meridionale nei primi anni del 1900 e conservati in musei italiani ed esteri, ripropone la classificazione del genere *Lepus* ed asserisce che, in passato, in Italia erano presenti due specie distinte di lepri: *Lepus europaeus* nel nord Italia e *Lepus corsicanus* in Sicilia ed in Italia centro-meridionale (Palacios, 1996). Finalmente, negli ultimi anni, sulla scia degli studi di Palacios e collaboratori (Palacios et al., 1989, Palacios, 1996), l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica ha avviato un progetto di studio finalizzato ad individuare gli eventuali nuclei di lepre italica sopravvissuti e descrivere i siti di presenza delle popolazioni Italiane. Lo studio si è avvalso delle moderne tecniche di analisi genetica associate alle misurazioni morfometriche applicate a 261 esemplari appartenenti a collezioni pubbliche o private o facenti parte di reperti museali o, ancora, raccolti in campo.

I risultati hanno dimostrato una chiara distinzione morfologica (analisi craniometriche e corporee) tra *Lepus corsicanus* e *Lepus europaeus*. La prima risultava, in generale, più piccola in tutte le misure esterne e nel peso rispetto alla lepre europea ed appariva essere più snella e con l'orecchio ed il piede posteriore più lunghi. La ridotta dimensione corporea, le dimensioni dell'orecchio e del piede, nonché il rapporto lunghezza totale del corpo/peso totale del corpo della specie italica indicherebbero il risultato dell'adattamento della specie al bioclimate Mediterraneo e, in particolare, potrebbe essere interpretato come l'evoluzione della specie che, modifica il corpo o parti di esso per

migliorare la termoregolazione trovandosi nell'ambiente più caldo del Sud Italia. L'indagine ha evidenziato, inoltre, che l'intera popolazione di lepri della Sicilia, è costituita esclusivamente da numerosi nuclei di lepre italica, dislocati in differenti aree dell'isola. Tale dato appare di notevole importanza ecologica se si considera l'incapacità di *Lepus europaeus* a sopravvivere in ambiente semiarido dimostrata dall'assenza di una popolazione stabile della lepre comune in Sicilia, malgrado le ripetute introduzioni di molte migliaia di animali operate a fini venatori (Lo Valvo et al., 1997).

Alla luce di quanto esposto appaiono ancora più importanti i dati genetici forniti, nel 1998, da Pierpaoli e collaboratori (Pierpaoli et al., 1998) che, attraverso analisi molecolari effettuate su alcune sequenze nucleotidiche di una regione controllo del mtDNA e del citocromo b provenienti da campioni estratti da esemplari di *Lepus corsicanus* raccolti in Italia centro-meridionale ed in Sicilia, evidenziano una distanza genetica costante fra il genotipo autoctono italiano e *Lepus europaeus*, a conferma di una distinta storia evolutiva che ha accompagnato i due *taxa*. Le differenze morfologiche ancora oggi evidenziabili, rifletterebero le differenze genetiche prodottesi nel tempo in seguito alla separazione ed all'isolamento fra le due specie o, più semplicemente al loro adattamento ad ambienti differenti. Le linee evolutive di lepre italica e di lepre europea si sarebbero separate circa 3 milioni di anni fa e le sostituzioni alleliche, verificatesi come risultato di ripetuti eventi di speciazione, avrebbero comportato modifiche morfologiche complesse. La conferma della teoria di separazione morfometrica dei due *taxa*, è indirettamente confermata dall'assenza di incrocio tra *corsicanus* ed *europaeus* nonostante le ripetute introduzioni delle lepri brune europee che da quasi un secolo sono sistematicamente operate nell'areale storico delle popolazioni di lepri italiane. L'ibrido morfologico non è stato finora trovato neanche nelle zone (Parte settentrionale del Lazio, Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano in Campania) dove le popolazioni delle due specie coesistono in condizione di sintopia (Pierpaoli et al., 1999).

Sebbene non sia stata ancora realizzata una revisione critica del materiale paleontologico disponibile, si ipotizza che *Lepus corsicanus* (o una sua forma ancestrale) fosse presente in Italia già

prima delle grandi glaciazioni del Pleistocene in conseguenza delle quali si sarebbe rifugiata nelle aree meridionali della penisola caratterizzate da un clima più mite. La successiva colonizzazione della Sicilia e dell'isola d'Elba sarebbe avvenuta in seguito alle forti cadute del livello marino, di cui l'ultima si verificò presumibilmente nel tardo Pleistocene.

Le ultime notizie ufficiali (Randi, 2001) circa l'areale di distribuzione della specie *Lepus corsicanus* in Italia centro-meridionale, risalgono ai primi anni del XX secolo e riportano un limite settentrionale marcato, sul versante Tirrenico, dall'Isola d'Elba e sul versante Adriatico, dalla provincia di Foggia ed un limite meridionale in Sicilia. Era segnalata, inoltre, la presenza in Corsica, dove sarebbe stata introdotta dall'uomo in epoca storica.

Attualmente l'areale della Lepre italica è in via di definizione. E' possibile tuttavia descrivere una presenza di lepre italica a macchia di leopardo ad eccezione della Sicilia in cui la distribuzione del *taxon* sembra essere continua. In Italia peninsulare sono note le popolazioni in Toscana (Monte Amiata in provincia di Grosseto), in Lazio, in Abruzzo (provincia de L'Aquila), in Molise, in Puglia (Gargano), in Campania, in Basilicata ed in Calabria. Per le altre regioni ove in passato questa specie era presente non si dispone ancora di informazioni sufficienti.

L'analisi dei rari e frammentari dati disponibili ci permette di constatare, nel corso del XX secolo, una sostanziale contrazione numerica ed una sensibile riduzione di densità delle popolazioni di lepre italica in quello che veniva considerato il normale areale della specie. Tuttavia, *Lepus corsicanus* può ritenersi un endemismo tipicamente italiano, considerando che in Corsica la specie sarebbe stata introdotta dall'uomo prima del XVI secolo e che la sua attuale presenza sull'isola non è certa (Vigne, 1988).

Le cause della contrazione demografica non sono sufficientemente note, sebbene spesso e per facilità di interpretazione sono chiamate in causa le radicali modificazioni ambientali e le frammentazioni subite dagli habitat tipici della specie; il crescente fenomeno del randagismo canino ed i sistemi di gestione faunistico-venatoria spesso errati.

Uno dei principali problemi di conservazione delle popolazioni di lepre italica nei territori dove è permessa la caccia alla lepre è rappresentato dalla difficoltà di riconoscimento in campo delle due specie (soprattutto a distanza e con l'animale in fuga). Appare quindi inutile inserire la lepre italica tra le specie non cacciabili in territori aperti alla caccia in cui è presente la lepre comune. E', invece raccomandabile l'esclusione di ulteriori immissioni di lepri europee nell'areale storico della lepre italica nell'ambito dei quali sarebbe opportuno iniziare ad applicare idonee strategie di conservazione e di gestione per ridurre il rischio di estinzione (Esposito et al., 2005b; Grieco, 2005).

LEPRE SARDA

***Lepus capensis* Linnaeus, 1758**

La lepre sarda o *Lepus capensis* viene differenziata nel suo vastissimo areale in 78 sottospecie tra queste, la sottospecie italiana sarebbe la *Lepus capensis mediterraneus* (Wagner, 1841) e si ritiene che sia stata introdotta nell'isola dal Nord Africa in tempi storici. Trattandosi di un Leporide diffuso in un ampio areale, le sottospecie riconosciute occupano ambienti quanto mai vari: dalle zone desertiche e steppiche a quelle deltizie, dai pascoli alle aree con vegetazione a basso fusto, dalle vallate alle alte montagne, dove si spinge fin oltre i 4.000 m s.l.m. durante la stagione favorevole.

La popolazione della Sardegna estende il proprio areale praticamente a tutti gli ambienti dell'Isola, dalla pianura alla montagna; tuttavia le maggiori densità si osservano nelle aree di collina, preferendo gli ambienti caratterizzati da piccoli appezzamenti coltivati a seminativi alternati ad aree cespugliate a macchia mediterranea e praterie naturali.

Lo stato della popolazione in Sardegna sembra caratterizzato da una generale flessione degli effettivi rispetto al passato. Dati relativi agli ultimi anni evidenziano comunque una sostanziale stabilità, con densità in genere molto basse nei territori aperti alla caccia e densità più elevate nelle aree protette idonee dal punto di vista ambientale (20-25 esemplari per 100 ettari in autunno).

LEPRE BIANCA o VARIABILE

***Lepus timidus* Linnaeus, 1758**

La lepre variabile, così chiamata per il cambiamento della pelliccia che passa dal bruno-fulvo del periodo primaverile al bianco del periodo invernale, presenta nel suo areale 16 sottospecie, delle quali la sottospecie “*varronis*” è espressione dell’isolamento geografico della popolazione alpina avvenuto dopo l’ultima glaciazione del Quaternario.

Studi recenti hanno evidenziato come *L. timidus* sia filogeneticamente affine a *L. corsicanus*, rispetto alla quale si sarebbe differenziata circa 0,8 milioni di anni fa.

La Lepre bianca appartiene a quelle specie a distribuzione cosiddetta boreo-alpina o artico-alpina, presenti sia nelle regioni nordiche europee sia nelle catene montuose dell’Europa meridionale (Pirenei, Alpi, Appennini, Carpazi), ma del tutto assenti nelle regioni centro-europee, cosicché i due areali risultano nettamente disgiunti. In Italia è distribuita sull’intera catena alpina con un areale relativamente continuo, anche se negli ultimi anni le popolazioni appaiono in lento declino in molte zone dell’arco alpino (Tosi, 1998).

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DELLA SPECIE

La lepre è un animale di taglia media ed è considerato, tra i mammiferi presenti in Europa, quello che più si distingue per le proprie caratteristiche morfologiche.

CORPO

- Slanciato e compresso lateralmente, è molto adatto al salto ed alla corsa e presenta una lunghezza, inclusa la testa, compresa tra 48 e 70 cm; l'altezza al garrese varia da 25 a 30 cm;
- il peso oscilla da 1,5 a 6,5 Kg, con forti differenze tra individui e variabile a seconda della stagione e delle specie esistenti. Le lepri delle regioni meridionali sono generalmente più piccole di quelle presenti nelle zone centro settentrionali. In Italia i pesi medi registrati per *Lepus europaeus*, sono di circa 3,6 Kg per i maschi e leggermente superiori per le femmine;
- la pelle è coperta da abbondante pelliccia, di colore generalmente fulvo-grigiastro, che può variare in base alla stagione ed alla razza. La borra è folla e fine e la giarra è costituita da peli lunghi e ruvidi; la muta avviene due volte l'anno, in febbraio-marzo ed in ottobre;
- la colonna vertebrale presenta 19 vertebre; le ossa sono fini per cui lo scheletro risulta piuttosto leggero; il dorso è arcuato ed elastico, con ventre retratto e bacino ristretto;
- la coda è breve (8-10 cm) ed è portata incurvata sulla groppa;
- le ghiandole odorifere sono molto sviluppate: ha ghiandole perineali ai lati degli organi sessuali, ghiandole pigmentarie sull'estremità mediana superiore del naso, ghiandole zigomatiche e ghiandole podali. Non sono presenti ghiandole sudoripare.

CAPO

- Ben distinto dal corpo, si presenta relativamente piccolo, di forma ovale e con porzione nasale allungata terminante in un naso glabro che si continua nel labbro superiore attraverso un solco longitudinale (labbro leporino);

- le orecchie sono molto lunghe (fino a 14 cm) e mobili e presentano un padiglione molto ampio ; l'udito è molto sviluppato;
- gli occhi molto grandi, leggermente sporgenti e situati in posizione laterale, consentono alla lepre un campo di visione molto ampio, di quasi 360°, ma una vista mediocre, in quanto non binoculare, che le permette di riconoscere bene solo oggetti in movimento; l'iride giallo-bruna e la presenza del tapetum lucidum le permettono di ottimizzare la scarsa luce notturna;
- l'odorato è molto sviluppato, potenziato dal *rhinarium*, organo a funzione sensitiva costituito da un cuscinetto ricoperto di bottoni, situato nella commessura mediale delle narici; ciò consente alla lepre di riconoscere facilmente la sua pista o quella dei conspecifici, di reperire il cibo e di evitare eventuali predatori;
- la formula dentaria per arcata è la seguente:

$$I = 4/2; C = 0/0; PM = 6/4; M = 6/6$$

per un totale di 28 denti; i denti incisivi rappresentano l'aspetto fisionomico più caratteristico: sono a crescita continua limitata dall'usura, ricurvi e con margine tagliente; inoltre posteriormente a quelli superiori è presente un secondo paio d'incisivi meno sviluppati. I canini sono assenti e la separazione tra incisivi e molari è costituita da ampi diastemi.

ARTI

- i posteriori, il piede dei quali presenta cinque dita, sono nettamente più lunghi di quelli anteriori, aventi invece quattro dita;
- le suole dei piedi, prive di callosità, sono ricoperte da un fitto strato di peli robusti ed elastici diretti in avanti, i quali sostituiscono i comuni cuscinetti, permettendo un buon adattamento alla corsa su superfici dure o scivolose;
- la pista si presenta a forma di Y, in cui le punte dei due rami corrispondono alle impronte delle zampe anteriori, ed il ramo verticale a quelle delle zampe posteriori, allineate nel senso di marcia; la larghezza delle impronte posteriori è compresa tra 3.5 e 4.5 cm.

Determinazione dell'età

Per determinare in maniera precisa l'età di una lepre, è necessario disporre dell'animale morto sul quale vengono applicate diverse ed accurate tecniche quali la misurazione del peso del cristallino dell'occhio; la flessibilità dei processi lacrimali; la determinazione della accrescimento, che si osserva attraverso il trattamento della mandibola; la determinazione del grado di ossificazione di diverse suture ossee; etc.

L'esame in vivo ci permette di stabilire, in maniera approssimativa, l'età dell'animale così da classificare un animale in giovane, adulto e vecchio. L'esame di palpazione dell'arto anteriore permette di incontrare o meno un ispessimento sulla faccia dorsale del carpo. Le lepri che presentano tale ispessimento hanno un'età inferiore ai 7-9 mesi (Figura 26).

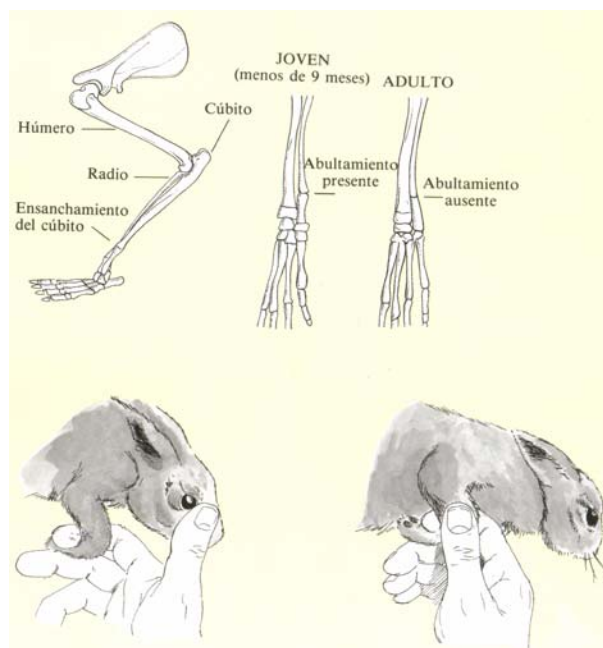


Figura 26. Tecnica di palpazione del carpo di un Lagomorfo per la determinazione dell'età (disegno di Alegre J. In De Buruaga et al, 1991)

Uno dei limiti di questo metodo, però, è che spesso in campo, durante il periodo di caccia, si ritrovano un gran numero di esemplari giovani (con età superiore ai cinque mesi) con caratteristiche da adulto. Per la lepre europea si stima un errore pari al 20% per gli animali cacciati a Novembre, ed un errore del 50% per quelli catturati a Dicembre (Spagnesi & Trocchi, 1993).

Determinazione del sesso

Per gli esemplari di lepre che vivono in condizioni di libertà è molto difficile stabilire il sesso, pur esistendo diverse teorie, di dubbia affidabilità, come le seguenti:

- nei maschi la testa si presenta più piccola e rotonda;
- durante la corsa la femmina presenta le orecchie piegate, mentre nel maschio sono erette;
- il maschio corre assumendo con il corpo una traiettoria obliqua, mentre la femmina presenta una traiettoria dritta;
- il maschio si accovaccia mantenendo le orecchie sollevate, mentre la femmina lo fa appoggiando le orecchie sulle spalle;
- la posizione delle orecchie assunta nella tana è diversa per il maschio e la femmina, presentandosi più aperta in questa ultima.

La determinazione del sesso in esemplari di cattura risulta di difficile interpretazione, soprattutto se il personale non è adeguatamente formato. Per determinare in maniera corretta il sesso è necessario conoscere alcune caratteristiche anatomo-fisologiche legate all'apparato sessuale. I maschi, in età giovanile (anche fino agli 8 mesi) e durante il periodo di riposo sessuale, non mostrano i testicoli nella abituale sede laterale extra-addominale ma, i custodi dei gameti maschili, sono posizionati lungo il canale inguinale in posizione intra-addominale. In questi casi l'assenza dei testicoli non indica il sesso femminile per escludere il quale è necessario exteriorizzare in canale uretrale. Esercitando una lieve pressione ai lati dell'area genitale, tirando cranialmente l'apertura uretrale esterna posta davanti all'ano, viene exteriorizzato il pene o la vulva (foto 7 e 8).



Foto 7 e 8. Operazioni di sessaggio in Lepus europaeus

Durante il periodo del calore, i testicoli aumentano di volume e dalla loro posizione intra-addominale discendono passando ad occupare una posizione posteriore al pene, rendendosi così più visibili. In alcune condizioni di stress, tuttavia, si può assistere ad un regressione dei testicoli in posizione intra-addominale, persino negli esemplari che si trovano in pieno calore, così da indurre in confusione.

PREFERENZE AMBIENTALI

HABITAT E DENSITÀ DI POPOLAZIONE IN RELAZIONE ALLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI

L'habitat di una specie viene definito come una parte specifica e ben delimitata di un ambiente, caratterizzato da condizioni chimico-fisiche ben definite, in cui la specie stessa sceglie di vivere (Cravetto, 2004).

Ognuna delle quattro specie italiane del genere *Lepus* presenta un proprio e ben definito habitat.

La specie *corsicanus*, ad esempio, preferisce gli ambienti caratterizzati da un'alternanza di radure (anche coltivate), cespugli e boschi di latifoglie e, rispetto alla lepre europea, si è meglio adattata al bioclimate mediterraneo. Di contro, la lepre bianca (*L. timidus*) è una tipica abitatrice delle foreste rade, dei cespuglieti e delle praterie di altitudine, trovando nelle boscaglie e nelle brughiere, negli alti pascoli e nella tundra alpina l'ambiente più adatto alle proprie condizioni vitali.

Pur essendo una specie di origine steppica e pertanto tipicamente legata ad ambienti aperti come quelli delle praterie e delle steppe, la lepre europea (*L. europaeus*) è dotata di una grande plasticità ed adattabilità caratteristica che le ha consentito di insediarsi in numerosi e differenti ambienti. In conseguenza di quanto affermato l'habitat europeo della lepre comune risulta estremamente vario ed è possibile trovarla negli ambienti più disparati (brughiere, zone dunose, terreni golenali, boschi principalmente di latifoglie e ricchi di sottobosco) purché la vegetazione non sia troppo fitta. È però negli ecosistemi agricoli di tipo tradizionale che la specie ha trovato le sue condizioni migliori per esprimere le capacità di sopravvivenza e di riproduzione. L'abbondante e continua disponibilità alimentare, per tutto l'arco dell'anno, consente alla lepre di raggiungere densità molto elevate, superiori a quelle degli ambienti naturali o semi-naturali di origine (Spagnesi e Trocchi, 1992). Le densità massime sono solitamente raggiunte in presenza di una elevata diversità ambientale propria dei territori a coltivazioni miste, caratterizzati da appezzamenti di piccole dimensioni, dall'alternanza di colture diverse e dalla presenza di zone a vegetazione spontanea (Tapper & Barnes, 1986). Tali zone, definite a vocazionalità alta, si incontrano sempre più raramente in

pianura, dove i sistemi colturali tradizionali sono parzialmente utilizzati e l'agricoltura intensiva è normalmente indirizzata verso la monocoltura su ampie superfici (vocazionalità media o bassa); mentre sono più facilmente presenti nelle aree di bassa e media collina. I territori di collina con basse pendenze, sebbene meno preferiti dagli animali di origine steppica, diventano dunque quelli a vocazionalità medio-alta per la presenza contemporanea di colture alternate a piccole fasce di vegetazione spontanea (incolti produttivi o improduttivi), cespugliati, siepi, bordure, etc. In un agro-ecosistema con le caratteristiche di vocazionalità medio-alta precedentemente descritte, una popolazione di lepre europea non soggetta a prelievo venatorio può raggiungere una densità media variabile da 20 a 40 lepri/Km² (Pandini, 1998).

Nelle aree a vocazionalità bassa dove le coltivazioni sono fortemente specializzate (metodi monocolturali), dove le lavorazioni agricole provocano cambiamenti drastici ed improvvisi nella disponibilità alimentare e di rifugio, dove l'assenza della vegetazione spontanea erbacea è accentuata dall'uso delle moderne tecniche di diserbo, le densità sono molto basse ed in media sono comprese tra 5 e 10 lepri/Km², anche in aree protette o in cui è vietato il prelievo venatorio.

Nettamente sfavorevoli alla sopravvivenza della lepre comune sono considerati i territori con più del 20-30% di superficie boscata o densamente cespugliata; le aree caratterizzate da coltivazioni irrigue (quali il riso) e le zone golenali sommerse per parte dell'anno. In questi territori, classificati come non vocati le densità non superano i 5 individui/Km² (Pandini, 1998).

Le variabili ambientali, quali tipologia vegetazionale, struttura e caratteristiche di un territorio, condizioni climatiche, periodo stagionale, etc., sono dunque in grado di condizionare fortemente le densità delle popolazioni di lepre. Anche se la diversità dell'habitat gioca un ruolo generalmente positivo, è necessario tuttavia considerare che le variabili ambientali agiscono in maniera differente sugli esseri viventi a seconda del contesto territoriale e stagionale in cui si manifestano. Uno studio effettuato in nord Italia (Meriggi e Alieri, 1989) ha evidenziato effetti negativi sulla densità di popolazione di lepre collegati alla presenza di coltivi sfavorevoli alla specie, quali il mais in ambienti con alta diversità, sia essi di pianura irrigua sia di pianura a seminativi asciutti.

Lo studio dell'influenza delle variabili ambientali sulla densità delle lepri ha prodotto informazioni ecologiche ed etologiche specie-specifiche utili nella stesura dei piani di gestione faunistica.

Appare, infatti importante conoscere che, in Polonia, i fattori antropici condizionano negativamente la densità di lepri, al pari di quanto riportato in altri Paesi, mentre i boschi di estensione ridotta producono, a differenza di quanto segnalato altrove, un effetto positivo. La presenza di piccoli boschi permette infatti alle lepri di trovare copertura e cibo facilmente accessibili anche con un'alta coltre nevosa ed in questi ambienti la densità può raggiungere valori più elevati rispetto ai campi aperti e ai campi confinanti all'interno di boschi più o meno vasti. Allo stesso modo giocano un ruolo molto importante gli elementi lineari del paesaggio che offrono copertura e rifugio dalle attività antropiche, dai predatori e dalle condizioni climatiche più rigide (Bresinski, 1983).

UTILIZZAZIONE ED OCCUPAZIONE DELLO SPAZIO

La selezione di un habitat, cioè la scelta di un determinato luogo in cui vivere, è legata non solo ai fabbisogni alimentari, ma anche alle esigenze fisiologiche e comportamentali che insieme ai primi assicurano la sopravvivenza e la riproduzione della specie.

Per la lepre europea è ormai ben nota l'importanza rivestita dalla disponibilità alimentare nella scelta del proprio habitat. Nel complesso, la lepre mostra una decisa preferenza per gli ambienti erbacei sia coltivati che naturali, essendo la dieta di questo selvatico composta in primavera-estate principalmente dalle parti verdi di un rilevante numero di piante in fase di crescita (erbe spontanee, trifoglio, erba medica, talune crocifere e composite, erbe aromatiche, etc.) ed in inverno da erbe secche, frutta, bacche, semi, ghiande, germogli di cereali invernali coltivati, cortecce (pioppi, salici, faggi). I pascoli utilizzati dal bestiame, gli incolti, gli arati e le coltivazioni a semina primaverile sono risultate tipologie complessivamente evitate (Rosa et al., 1991).

L'uso dell'habitat è risultato anche condizionato da fattori climatici: ad esempio nelle giornate estive calde e soleggiate e nelle giornate invernali rigide la maggior parte dei covi ricade in siepi o coltivi alti, mentre questi ambienti vengono meno frequentati in caso di clima più mite o di pioggia (Tapper & Barnes, 1986). È ormai riconosciuta una differenza marcata tra gli ambienti frequentati durante il giorno e quelli notturni, quelli di rifugio e quelli alimentari (Prigioni & Pelizza, 1992).

In generale si può affermare che l'attività e l'uso dello spazio delle lepri negli agro-ecosistemi cambiano nel tempo in relazione ai cambiamenti colturali e quindi di copertura e disponibilità alimentare. In base ai cambiamenti vegetazionali le lepri preferiscono occupare aree vitali caratterizzate da un alto numero di campi, notevolmente diversificati nelle coltivazioni (maggiore diversità ambientale). In presenza di campi con dimensioni maggiori e con un solo tipo di coltivazione, le lepri tendono ad estendere le loro aree vitali per mantenere la possibilità di accedere a colture diverse durante l'anno. Nelle aree ad agricoltura intensiva e monoculture, lo spazio di

maggior frequenza occupato dalle lepri è quello al margine dei campi coltivati (Lewandowski & Nowakowski, 1993).

E' stato dimostrato che una riduzione drastica delle superfici trofiche disponibili, dalla primavera al periodo dopo il raccolto (estate-autunno), provoca un aumento della mortalità nella popolazione ed una diminuzione dei pesi medi degli adulti. Inoltre, nelle aree intensamente coltivate e poco diversificate, la mortalità dei piccoli può essere pesantemente condizionata dalle operazioni agricole che, negli ambienti diversificati, sono anch'esse differenziate nel tempo e nello spazio (Lewandowski & Nowakowski, 1993).

Le caratteristiche dell'habitat, unitamente alle interazioni sociali che si vengono a creare tra gli individui di una popolazione, condizionano non solo la scelta e l'utilizzo che una determinata specie fa del proprio habitat, ma anche la distribuzione dei singoli individui nel proprio ambiente.

In generale, la lepre non può essere considerato un animale territoriale in senso stretto, piuttosto una specie che resta fedele ad una determinata area per lunghi periodi e dalla quale se ne allontana solo in caso di forte disturbo o di pericoli, oppure se si esauriscono le risorse alimentari.

In particolare si utilizza per la lepre la definizione di *home-range* (o area vitale), corrispondente all'area totale in cui un individuo rimane per un certo periodo di tempo definito, ad esempio un mese, una stagione, un anno, oppure in tutto l'arco della vita. In linea generale, la dimensione dell'*home-range* nei Leporidi è correlata al peso corporeo (Harestad & Bunnell, 1979), alla dieta, al comportamento alimentare e alle esigenze energetiche (McNab, 1986), al livello di sovrapposizione di aree vitali tra conspecifici e quindi all'organizzazione sociale, così come alla distribuzione nel tempo degli spostamenti e delle attività fisiologiche, nonché a fattori ambientali, quali la maggiore o minore produttività dell'ambiente (Swihart, 1986). Altri fattori ambientali che condizionano l'estensione delle aree vitali sono la qualità ed il tipo di habitat, i cambiamenti del paesaggio, la gestione agricola e pastorale della zona, l'andamento delle stagioni, la densità delle popolazioni, l'eventuale disturbo antropico.

Diversi studi condotti utilizzando le moderne tecniche di radiotelemetria hanno analizzato la dipendenza dell'*home-range* da fattori ambientali, stagionali e geografici, riportando come risultato valori di superfici occupate variabili da pochi ettari a 200-300 ettari (Broekhuizen & Maaskamp, 1982; Kovacs & Buza, 1992; Parkes, 1984; Pielowski, 1972; Reitz & Leonard, 1994; Tapper & Barnes, 1986). Questa estrema variabilità dipende da diversi fattori, quali i differenti metodi utilizzati dagli autori nella stima degli *home-range*, la diversa durata del periodo di studio preso in esame, il diverso numero di lepri localizzate ed utilizzate per i calcoli, etc.

In generale sembra che le dimensioni dell'*home-range* di un individuo aumentino con il trascorrere del tempo, probabilmente in relazione al fatto che le lepri tendono ad utilizzare progressivamente porzioni diverse dell'ambiente, che forniscono loro disponibilità di cibo e di copertura, in particolare dopo cambiamenti colturali drastici, quali il raccolto dei cereali, o in conseguenza di fattori di disturbo quali l'attività venatoria o in relazione ai cambiamenti stagionali.

Inoltre, sempre utilizzando tecniche di radiotelemetria è stato possibile descrivere due livelli di utilizzo dello spazio da parte delle lepri adulte, in relazione alle due principali esigenze dell'animale (rifugio e alimentazione), e cioè aree vitali diurne, corrispondenti ai siti di rifugio e riposo diurno, e aree vitali notturne, corrispondenti ai siti ove gli animali si recano per soddisfare le loro esigenze alimentari e riproduttive. La dimensione media delle aree vitali notturne risulta in genere superiore a quella delle aree diurne: le prime infatti variano tra 50 e 300 ettari, aggirandosi in media sui 100-150 ettari, mentre le aree vitali diurne possono occupare da pochi ettari a 40-50 ettari.

In base all'organizzazione spaziale dei due tipi di aree vitali, sono state evidenziate due modalità principali di uso dello spazio: nel primo caso le aree notturne e diurne hanno dimensioni simili e si sovrappongono in proporzione variabile, mentre in un secondo caso l'area diurna è nettamente inferiore a quella notturna e parzialmente o totalmente inclusa in quest'ultima. Bisogna comunque rilevare che, anche quando le aree diurne e notturne ricadono su di uno stesso coltivo, i punti di riposo diurno restano sempre almeno ad un centinaio di metri di distanza dai punti di alimentazione, probabilmente per ridurre al minimo i rischi di predazione.

In merito alla differenza tra le aree vitali totali di maschi e femmine, i dati bibliografici sono spesso contrastanti tra loro: da uno studio di Pielowski (Pielowski, 1972), ad esempio, le femmine sembrano avere dimensioni medie di *home-range* significativamente maggiori rispetto ai maschi (in media 360 ha rispetto a 295 ha), mentre da uno studio francese (Reitz & Leonard, 1994) non sono emerse differenze significative tra i sessi; al contrario, dai lavori di Tapper e Barnes (Tapper & Barnes, 1986) e di Broekhuizen e Maaskamp (Broekhuizen & Maaskamp, 1982), le aree vitali dei maschi sarebbero superiori a quelle delle femmine. Per quanto riguarda invece le differenze tra le diverse classi di età, sembra certo che i piccoli occupino nei primi mesi di vita *home-range* nettamente inferiori rispetto agli adulti. Un ulteriore fattore che condiziona le dimensioni dell'area vitale è la densità della popolazione: dove la densità è più bassa le dimensioni dell'*home-range* tendono ad aumentare, probabilmente in relazione alle interazioni tra individui (competizione intraspecifica) ed in particolare alla necessità delle lepri di mantenere relazioni con i conspecifici presenti sul territorio.

ALLEVAMENTO DELLA LEPRE

STORIA DELL'ALLEVAMENTO

La storia della domesticazione degli animali è legata all'evoluzione dell'uomo, che ha modificato le sue abitudini in funzione delle molteplici esperienze alimentari maturate durante il passaggio da *Australopithecus afarensis* (5 milioni di anni fa) ad *Homo sapiens* (10.000 anni fa). La colonizzazione del pianeta Terra e la presa di possesso di tutte le risorse in esso contenute, operate dall'uomo sino ai giorni d'oggi, si è resa possibile attraverso due grandi rivoluzioni che hanno radicalmente cambiato il rapporto uomo-ambiente, identificate nella rivoluzione agricola (allevamento animale e vegetale) e nella più recente rivoluzione industriale (Giusti, 1994; Giusti, 1996; Esposito, 2005a).

Nell'area della mezzaluna fertile, della Cina e della regione centroamericana, si trovano le più antiche manifestazioni della rivoluzione agricola che muove in quattromila anni verso l'intero pianeta. Le testimonianze archeologiche dimostrano che l'uomo sceglie di addomesticare per primi animali gregari come gli ovi-caprini ed i bovini piuttosto che i cervi, naturalmente tendenti a disperdersi in tutte le direzioni (Giusti, 1994). La scelta degli armenti è basata sulla facilità di spostarli e di controllarli, comportamento che naturalmente manifestano quando vengono attaccati. Nel corso dei millenni le specie che, addomesticate dall'uomo, hanno percorso la strada della co-evoluzione con esso, arrivando sino ai giorni nostri possono essere sintetizzate come di seguito: cane (12.000 anni fa); capra (10.000 anni fa); pecora (9.200 anni fa); bovino e maiale (9.000 anni fa); bufalo (8.500 anni fa); zebù e dromedario (6.500 anni fa); asino, cammello e tacchino (5.000 anni fa); gatto (3.600 anni fa); cavallo, lama, galline, renna (3.000 anni fa).

L'uomo, unitamente agli animali ed ai vegetali che meglio soddisfano le sue necessità, evolvono insieme (co-evoluzione) e creano nuove condizioni ambientali nelle quali gli individui di una specie con le caratteristiche più adatte hanno maggiori probabilità di sopravvivere e di riprodursi.

Lo studio delle abitudini e del comportamento animale vengono tramutate in tecniche di allevamento per legare gli animali agli insediamenti umani. Nell'aria della mezzaluna fertile, contemporaneamente al grande bestiame, inizia l'allevamento della piccola selvaggina di cui una parte, più facile da allevare, viene trasformata in bassa corte ed una altra, più difficile da allevare, viene destinata all'uso ornamentale e ludico (Ferrara, 1965; Giusti, 1996; Esposito et al., 2003-2004).

Numerose sono le testimonianze relative all'allevamento della lepre nel regno di Persia (522 a.C.), dal quale si diffuse prima in Grecia (Platone) e poi a Roma. Nel 3° libro del suo "*De re rustica*", Marco Terenzio Varrone descrive l'allevamento di lepri in parchi recintati da mura in pietra e mattoni, noti come *leporarium*, (figura 27) destinate ai luculliani banchetti delle tavole dei signori che ne gradivano in maniera particolare le carni.



Figura 27. Rappresentazione schematica di un leporarium dell'epoca romana (modificato da Arduin, 2004)

E' possibile quindi affermare che le prime forme di allevamento della lepre abbiano puntato su sistemi estensivi o semi-estensivi in aree ben definite e debitamente recintate con strutture murarie. Nei periodi storici seguenti è più facile individuare tali aree come parchi o bandite di caccia, gestite per le attività venatorie dei nobili e dei signori. Fra i parchi adibiti a questo scopo famosi sono quelli che sorsero nel XII secolo a Vincennes (attuale sede del giardino zoologico di Parigi) per il re di Francia Filippo Augusto (1183) e quello di Stowes, in Inghilterra, per i reali britannici. Anche se

in tempi più recenti (XVI secolo), la famiglia dei Savoia istituisce, nei pressi di Torino, la tenuta della Mandria in cui, ancora oggi, si conservano numerosi esemplari di *Lepus europaeus*.

Una forma di allevamento semi estensivo, in alternativa alla produzione di lepri nei parchi recintati, fu ideata nell'anno 1912 dall'Ingegnere Dannin. Questi propose dei parchetti concentrici, denominati “parchi compartimentali” (figura 28), dove gli animali venivano tenuti in una cosiddetta “semilibertà controllata”. L'allevamento delle lepri avveniva su terreni all'aperto in aree di forma circolare il cui centro aveva un diametro di 16 metri. Dal centro si susseguivano una serie di cerchi concentrici disposti in modo da formare tre corridoi circolari larghi ognuno 8 metri. I corridoi erano delimitati da ambo i lati con cespugli e vegetazione a basso fusto utili alle lepri quali siti di rifugio e di riproduzione. I corridoi a cielo aperto garantivano lo spazio sufficiente per effettuare lunghe corse senza il rischio di ferirsi contro gli spigoli del recinto (Nachtsheim, 1976).

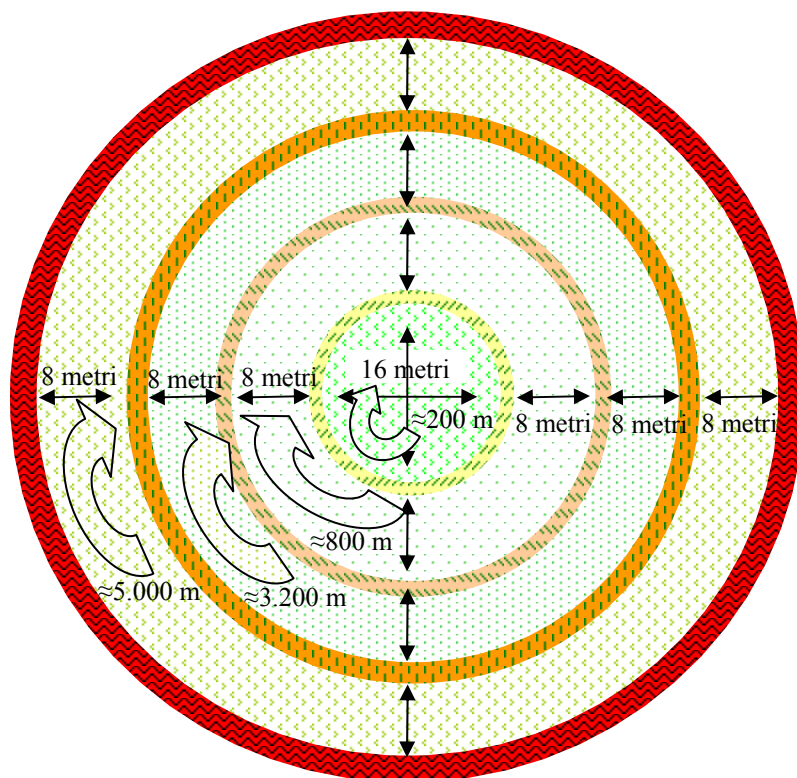


Figura 28. Rappresentazione grafica di un parco compartimentale a cerchi concentrici.

Sulla scia di quanto realizzato in altri paesi a forte tradizione venatoria (Francia, Spagna, Inghilterra), anche in Italia le prime esperienze di allevamento della lepre si basarono sullo sfruttamento di grandi aree recintate, all'interno delle quali gli animali venivano tenuti in stato di

semi-libertà. Gli iniziali incoraggianti risultati furono ampiamente ridimensionati principalmente a causa delle frequenti ed intense manifestazioni di tipo patologico che riducevano drasticamente il numero di soggetti presenti (Castiglione et al., 1996). Le esperienze maturate con l'allevamento di tipo estensivo evidenziarono i numerosi limiti di questa pratica, legati alle naturali regole di tipo biologico, etologico ed ecologico, che contraddistinguono la vita delle popolazioni di lepre allo stato naturale. L'immissione forzata, in un'area definita, di un numero elevato di animali di sesso differente era, di norma, seguita dall'aumento sproporzionato del numero di individui che andavano ad occupare una superficie condivisa, innescando una serie di fenomeni il cui risultato finale veniva tradotto in un progressivo indebolimento degli animali e quindi delle popolazioni allevate (Havet, 1975). Per ovviare alle difficoltà ed alla scarsa produzione risultante dal sistema di allevamento estensivo, nel corso degli anni, sono state utilizzate diverse tecnologie razionali provenienti anche dalle esperienze di allevamento del coniglio domestico che applicate al sistema di allevamento della lepre lo ha migliorato. E' questo il motivo del passaggio dall'allevamento estensivo a quello intensivo in gabbia che ha aumentato i livelli produttivi (numero di nati), ha favorito il controllo razionale dei parametri riproduttivi delle singole coppie, ha permesso il più facile controllo delle patologie tipiche della specie (Spagnesi & Trocchi, 1980), ma ha trasformato gli animali in un prodotto industriale che mal si adatta agli scopi richiesti dal mercato, finalizzati al ripopolamento (Esposito, 2005). Tuttavia l'allevamento della lepre in cattività, ricorrendo all'uso di gabbie, si è dimostrato essere il metodo più valido ed efficace per ottenere un buon numero di individui da destinare al rilascio in natura ed ovviare alle conseguenze che le trasformazioni ambientali (Gallazzi et al., 1989-90), verificatesi nell'arco dell'ultimo trentennio, hanno determinato sulle popolazioni di lepri selvatiche (impoverimento faunistico; eccessiva pressione venatoria; aumento dei predatori). Per quanto non ben precisata, la domanda di mercato di lepre a livello nazionale è tanto elevata da indurre i consumatori (Regioni, Province, Ambiti Territoriali di Caccia) alla massiccia importazione di esemplari di cattura (o di allevamento) dai paesi dell'est Europa, dall'Argentina e dalla Nuova Zelanda (Spagnesi & Trocchi, 1992; Meriggi et al., 2001; Esposito, 2001; Esposito, 2005a). I

soggetti importati, per quanto appartenenti a *Lepus europaeus*, si sono spesso resi responsabili dell'inquinamento dei ceppi autoctoni o naturalizzati e della diffusione di vecchie e nuove patologie alle quali le lepri indigene non sono resistenti (Gallazzi et al., 1989-90).

I primi tentativi documentati di allevamento intensivo della lepre risalgono alla seconda metà del XIX secolo: contenitori realizzati per altri scopi, opportunamente modificati in vista della nuova utilizzazione, vengono impiegati come gabbie (McBride, 1988). Il primo esperimento cui si fa riferimento fu quello realizzato in Francia da monsieur Lariton (1860), che si mise ad allevare lepri in una botte opportunamente modificata. La porzione interna della “gabbia botte” era stata suddivisa, con un setto divisorio in legno, presente ancora oggi nelle due sezioni che contraddistinguono le attuali gabbie, in una zona di rifugio ed una zona di movimento. Entrambe le zone comunicavano con l'esterno tramite degli sportelli e, nella zona di movimento, l'operatore aveva accesso alla gabbia attraverso uno sportello più grande e chiuso da una rete metallica. Il pavimento in legno era stato opportunamente forato in modo da consentire il passaggio e l'eliminazione delle deiezioni. (figura 29).

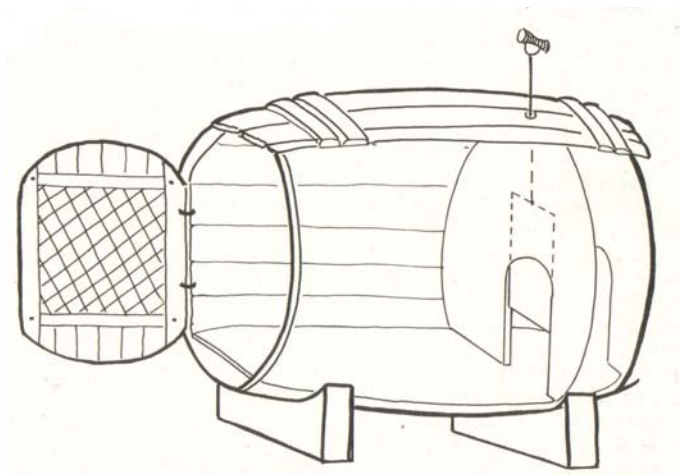


Figura 29. Rappresentazione schematica della botte utilizzata da Lariton nei primi tentativi di allevamento in cattività della lepre (da Mussa et al., 1986)

Da allora sino ad oggi si sono susseguiti numerosi modelli e sistemi di allevamento, tra cui degno di nota è quello messo a punto nel 1940 dallo svedese Notini, che fu il primo ad utilizzare gabbie con pavimento in rete metallica, sicuramente più efficace di quello in legno nell'eliminazione delle deiezioni e nella prevenzione dei problemi sanitari (Mussa et al., 1986).

Altre esperienze di allevamento in stretta cattività coronate da successo risalgono al 1944 ad opera del dott. Hedinger (Hediger, 1948), direttore del giardino zoologico di Basilea (Svizzera); egli realizzò un modello di gabbia in legno con pavimento in cemento levigato costituito da due comparti simmetrici separati da un tramezzo in legno, provvisto nella porzione inferiore di un passaggio a trappola manovrabile dall'esterno; attraverso tale passaggio avveniva, ogni due giorni, lo spostamento degli animali nell'adiacente scomparto, ed in questo modo era possibile effettuare la rimozione delle deiezioni e la disinfezione di una parte della gabbia senza creare particolari traumi alle lepri. Tale parquette, delle dimensioni di 4 m di lunghezza, 1.20 m di larghezza e 1.80 m di altezza, poteva ospitare un maschio ed una femmina.

Al sistema messo a punto da Hedinger si ispirarono diversi studiosi, tra cui anche un certo Matthews che nel 1953 (Matthews, 1953), al Children zoo di Londra, utilizzò degli analoghi ricoveri con pavimento ricoperto da uno strato di paglia. A differenza dell'esperienza di Hedinger, Matthews lasciò le gabbie quotidianamente esposte al pubblico e ciò gli permise di fare un'importante constatazione: le lepri non apparivano particolarmente spaventate dalla presenza dell'uomo, né tale continuo contatto procurava loro degli inconvenienti. Ed infatti, come è oggi noto, gli animali selvatici detenuti in cattività possono assumere un comportamento tranquillo sia se mantenuti completamente isolati dalla presenza dell'uomo, sia se abituati alla sua continua vicinanza; è la condizione intermedia, invece, quella decisamente sfavorevole poiché le improvvise o impreviste visite dell'uomo, alle quali i selvatici non sono assuefatti, determinano in essi reazioni di spavento inconsuete e disordinate (Spagnesi, 1978).

Anche il polacco Wojewodschafft (1960) s'ispirò, per la realizzazione del proprio sistema, a quello di Hedinger; egli realizzò una gabbia di analoghe dimensioni, ma con il pavimento costituito da due strati: quello superiore a griglia di legno per consentire la caduta degli escrementi e quello inferiore di cartone bitumato.

Un ulteriore contributo alla messa a punto della tecnica di allevamento della lepre la si deve al francese Puget che nel 1966 (Puget, 1966) realizzò un modello di gabbia ancora oggi largamente

utilizzato dagli allevatori e di cui, nello stesso anno, scrive anche Pierre Montet (Montet, 1966), attribuendone in gran parte la paternità al Sig. M. Campocasso, guardia forestale di La Bastide de Besplas (Ariège) (Spagnesi, 1978). Questi ricoveri, in legno e rete metallica e con pavimento in rete sopraelevato di circa 40 cm dal suolo, furono realizzati tenendo conto delle abitudini naturali della lepre e della necessità di questo selvatico di disporre di un nascondiglio dove rintanarsi al minimo allarme e restarvi fino a calma ritrovata. Per questo motivo ogni gabbia si presentava suddivisa in diversi scomparti: zona di alimentazione, di riproduzione e riposo, corridoi di fuga e di rifugio. La presenza di tre tunnel, due di fuga paralleli tra loro ed uno trasversale di rifugio, consentiva così alle lepri di sottrarsi rapidamente a tutto ciò che poteva disturbarle e di trovare prolungato rifugio per recuperare la propria tranquillità (Brunoli, 1970).

Parallelamente alle esperienze francesi, anche in Italia cominciava la sperimentazione di un nuovo modello di gabbia proposto, verso la fine degli anni '60, dall'allora Laboratorio di Zoologia applicata alla Caccia di Bologna, oggi Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (INFS). L'originalità di tale gabbia, con pavimento in rete metallica e dalle dimensioni di cm 210 di lunghezza, cm 75 di larghezza e cm 40 di altezza, era dovuta al materiale costruttivo impiegato, costituito da un sottile foglio di lana di vetro rivestito con resine di poliestere, ed alla presenza di un nido rifugio facilmente amovibile dalla gabbia. La realizzazione di un simile parquetto, che poteva ospitare una coppia di riproduttori, senza la presenza di più o meno elaborati nascondigli o tunnels e che permetteva all'operatore di ispezionare facilmente l'interno della gabbia, ha rappresentato indubbiamente un'evoluzione positiva di indiscusso interesse pratico (Spagnesi, 1978).

Allo stato attuale, nell'allevamento in gabbia della lepre vengono utilizzati ricoveri di vario tipo che, pur presentando varianti più o meno accentuate per il tipo di materiale costruttivo, per i diversi accessori (mangiatoia, abbeveratoio, nidi, etc.) applicati, etc., si ispirano, fondamentalmente agli ultimi due modelli precedentemente menzionati, e cioè:

- a quello italiano proposto dall'INFS;
- a quello francese proposto da Puget e Montet.

La gabbia di tipo “italiano” (figura 29 e foto 9) presenta una struttura in vetroresina di colore verde prato a forma di parallelepipedo con angoli interni arrotondati e pareti laterali perfettamente levigate, aventi un'altezza di cm 38. Nella parte superiore, centralmente, il tetto è aperto da un lucernario rettangolare di 68 x 57 cm, costituito da un telaio in legno, ricoperto dello stesso materiale della gabbia per impedirne il deterioramento, sul quale è fissata una rete metallica zincata a foro di 1.5 cm e leggermente allentata per consentire una certa elasticità. Il pavimento, in rete elettrosaldata, ha una superficie pari ad 1.57 m² ed è sollevato dal suolo di cm 50 per mezzo di sostegni in tubolari di ferro aventi una larga base di appoggio, in modo da impedire l'affondamento nel terreno.

Esternamente alla gabbia sono applicati su un lato una mangiatoia a tramoggia e sul lato opposto un abbeveratoio a sifone, entrambi in comunicazione con l'interno attraverso delle apposite feritoie ricavate sulle pareti. Su queste ultime, inoltre, sono presenti due aperture, chiuse da un pannello scorrevole su due guide bloccato per mezzo di un fermo.

Sempre in vetroresina ed a forma di parallelepipedo è il nido, collocato all'esterno della gabbia e che presenta dimensioni pari a 40 cm di larghezza, 60 cm di lunghezza e 35 cm di altezza; il fondo è in rete metallica simile a quella della gabbia, mentre il tetto presenta uno sportello che, una volta aperto, lascia un'apertura attraverso cui è possibile ispezionare i leprotti. L'area riproduttori ed il nido-rifugio esterno, sono messi in comunicazione attraverso un passaggio di 17 cm, la cui apertura è regolata da un pannello scorrevole bloccabile ad altezza desiderata, di modo da abbassarlo, dopo alcuni giorni dal parto, per permettere l'ingresso al nido dei soli leprotti.

Le caratteristiche innovative che questo modello di gabbia ha rappresentato, sono:

- tipo di materiale costruttivo, che dai risultati di uno studio di Romboli et al. (1984) condotto in due anni (1981-82) di esperienze di allevamento, si è dimostrato essere più rispondente alle esigenze degli animali rispetto al metallo tradizionalmente utilizzato per l'allevamento all'aperto della lepre. La prova sperimentale, infatti, ha dimostrato che il tipo di gabbia, pur non influenzando sulle performance riproduttive delle coppie (il n° di parti ed il n° di nati per anno è

risultato identico), ha invece inciso notevolmente sul tasso di mortalità nel periodo dalla nascita allo svezzamento, che ha presentato valori molto superiori e statisticamente significativi sul totale per le coppie tenute nella gabbia in lamiera, probabilmente per il minore isolamento termico e la maggiore “rumorosità” (=stress sia per gli adulti che per i giovani) che caratterizzano questo tipo di struttura;

- caratteristiche delle pareti laterali, che impediscono ai soggetti rinchiusi la vista dell’ambiente circostante, favorendo però, allo stesso tempo, la penetrazione, all’interno della gabbia, di una luce diffusa, meno intensa che all’esterno e di un leggero colore verdastro, il che offre agli animali una maggiore tranquillità; inoltre, la levigatezza dell’interno delle stesse, da un lato impedisce che le lepri si feriscano battendovi contro, dall’altro consente una perfetta pulizia e disinfezione della gabbia, riducendo al minimo il rischio di insorgenza di malattie batteriche e/o parassitarie;
- mangiatoia ed abbeveratoio esterni, che permettono di realizzare le operazioni di rifornimento alimentare ed idrico senza aprire la gabbia e, dunque, senza disturbare gli animali (Mussa et al., 1990);
- presenza del nido-rifugio, che consente di catturare gli animali e trasportarli da un luogo all’altro riducendo le possibilità di stress a cui questo selvatico è particolarmente sensibile. Inoltre, al pavimento in rete del nido, è possibile applicare un secondo pavimento (lamiera zincata o legno) per proteggere, soprattutto nelle giornate fredde, i leprotti dal vento nei confronti del quale i giovani si mostrano particolarmente sensibili (Spagnesi & Trocchi, 1980).

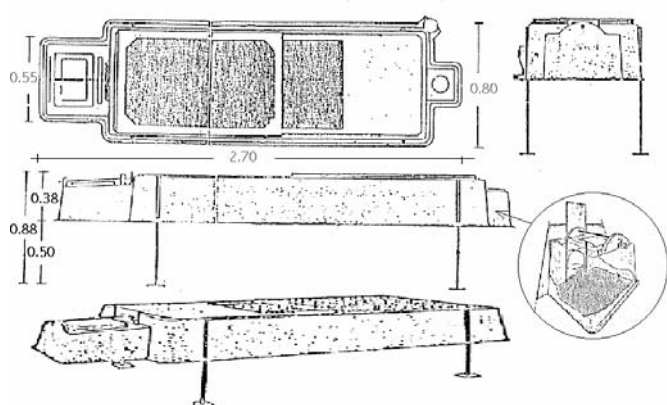


Figura 29. Rappresentazione schematica del modello di gabbia di tipo “italiano” 67



Foto 9. Modello di gabbia in vetroresina progettata dall'INBS (oggi INFS). Foto A. Calastri, INBS. Da Spagnesi, 1978

La gabbia di tipo “francese” (figura 30 e foto 10) presenta una struttura in legno (compensato spesso 10 mm) e rete metallica avente una superficie di 2 m² e pareti laterali di cm 0.90 di altezza; il pavimento, in rete elettrosaldata con maglie di 12.5 x 25 mm, è sollevato da terra di circa 50 cm per mezzo di gambe in legno poggiate su mattoni rettangolari che offrono una migliore base di appoggio, mentre il tetto, inclinato verso la parte posteriore della gabbia, è realizzato in cartone bitumato o fibrocemento.

La facciata anteriore dell’area di movimento presenta una o due porte a rete metallica ed altre due porte più piccole sono disposte lungo le pareti laterali per il rifornimento delle mangiatoie e delle rastrelliere interne. L’interno della gabbia è separato, per mezzo di un divisorio mediano aperto a ciascuna estremità, in due zone, aventi ognuna una superficie di 1 m²: la zona anteriore è destinata all’alimentazione e al movimento, mentre quella posteriore funge da corridoio di accesso ai nidi interni che presentano una doppia apertura, una di dimensioni maggiori per l’ingresso degli adulti ed una di dimensioni inferiori per l’ingresso dei giovani. Il nido, che presenta una superficie di 50 x 50 cm ed un’altezza di 70 cm, è provvisto di un’area di rifugio per i leprotti grazie alla presenza di una piccola traversina di legno (0.15 cm) applicata alla parete posteriore del nido ed inclinata verso il basso in modo da lasciare un’apertura di soli 0.08 cm attraverso la quale i piccoli possono accedere all’area riservata e così sottrarsi all’eventuale schiacciamento da parte dei genitori (Mussa et al., 1986).

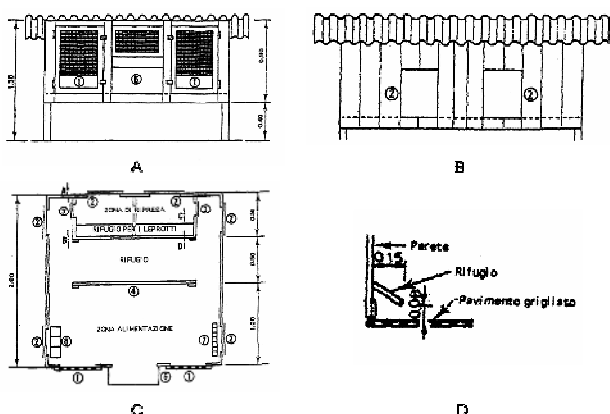


Figura 30. Prospetto e pianta de modello di gabbia di tipo “francese”. A, B, C: veduta anteriore, posteriore e dall’alto. D: particolare della porzione interna del nido



Foto 10. Gabbia di tipo francese, modello tradizionale Gibb-Trap. Veduta frontale

Data l'importanza che il modello di gabbia riveste nella produttività dell'allevamento della lepre in stretta cattività, sul mercato nazionale sono presenti diverse ditte produttrici di gabbie ed attrezzature per l'allevamento della selvaggina che propongono gabbie che, rispetto ai due modelli precedentemente descritti, presentano talune modifiche che ogni allevatore può adattare alla propria realtà zootecnica. Vari modelli sono stati sviluppati anche per soddisfare particolari esigenze, come la stabulazione dei soli leprotti svezzati, la riproduzione in poligamia, etc. Attualmente, dopo il sostanziale abbandono del sistema in poligamia ed al fine di semplificare le tecniche costruttive e contenere i costi di produzione, l'indirizzo generale è quello dell'uso di un solo tipo di gabbia, viste, oltretutto, le modeste differenze tra le gabbie per i riproduttori e quelle per i giovani.

Di seguito si riportano le caratteristiche di alcuni tipi di ricoveri per lepri proposti da alcune ditte che è stato possibile contattare via internet:

- TERENZIANI, abitazioni per animali. Propone il modello "Marini" (foto 11 e 12): gabbia da riproduzione per 2 coppie di lepri realizzata in materiali zincati e verniciati con polveri poliesteri; il legno utilizzato è compensato marino di abete ad incollaggio fenolico trattato con impregnante anti-tarło ed anti-muffa di colore verde scuro. Il tetto è in pannello isotermico con struttura a sandwich (lamiera-isolante-lamiera), mentre il pavimento è in rete metallica zincata e sollevato da terra di 64 cm. L'interno della gabbia è diviso in due scomparti per mezzo di un asse di legno che può essere estratto all'occorrenza. Nella parte posteriore sono presenti i due nidi, per adulti e piccoli, ispezionabili dall'esterno ed estraibili. La gabbia viene fornita completa di abbeveratoi a livello costante e mangiatoie a tramoggia che possono spostarsi lungo le pareti laterali per mezzo di apposite guide dotate di un fermo per bloccarle. Le dimensioni sono: cm 200 cm lunghezza x 200 cm larghezza x 161-127cm altezza;



Foto 11 e 12. Veduta frontale (a sinistra) e latero-posteriore del modello "Marini" proposto da Terenziani (fonte:internet)

- TECNOMEDIANA, lavorazioni meccaniche. Propone: "Batteria per lepri riproduttrici" (foto 13 e 14), composta da una struttura portante in acciaio zincata a caldo le cui quattro pareti possono essere fornite, a seconda delle diverse esigenze, sia in compensato marino che in lamiera zincata a caldo o dalla combinazione di entrambi i materiali. I nidi trappola sono montati dall'esterno e sono provvisti di due serrande, una di ispezione e l'altra di chiusura; la loro caratteristica è quella di essere rimovibili ed essere così utilizzati per il trasporto di lepri e leprotti da una gabbia all'altra; le dimensioni sono: 115 cm x 102 cm;



Foto 13 e 14. Modello di gabbia per coppia di riproduttori proposta da Tecnomediana (fonte:internet)

- VENTURI GIUSEPPE di Venturi Mauro, Attrezzature avicunicole e per la selvaggina. Propone: "Gabbia per 1 coppia di riproduttori" (foto 15), dimensioni cm 180 lunghezza x 80 larghezza x 70-60 altezza con tetto (cm 200 x 100) in pannelli coibentati; "Gabbia per 2 coppie

di riproduttori” (foto 16), dimensioni cm 180 lunghezza x 180 larghezza x 90-60 altezza con tetto (cm 100 x 200) in pannelli coibentati.

Entrambi i modelli presentano struttura zincata, fondo in rete galvanizzata e differenziata, compensato marino per fianchi e retro, nidi cattura per piccoli ed adulti, mangiatoia e portafieno protetti, abbeveratoio automatico;



Foto 15 e 16. Gabbia per 1 coppia (a sin.) e 2 coppie (a des.) di riproduttori proposta da Venturi G. (fonte:internet)

- VENTURI VALTER, costruzioni ed attrezzature avicole e zootecniche. Propone: “Gabbia per coppia riproduttori lepri” composta da una struttura autoportante in tubolare zincato a caldo e copertura e pareti in pannello termo-isolato; il fondo è in rete zincata con maglia di 12 x 25 mm. La gabbia è dotata di rompi-corsa interni, di 2 nidi interni per il ricovero separato degli adulti e dei piccoli, mangiatoie in lamiera zincata, porta erba ed abbeveratoio automatico. Le dimensioni sono: cm 200 lunghezza x 100 larghezza x 120 altezza;
- COLONNELLI ANDREA, attrezzature zootecniche. Propone: “Gabbia per lepri riproduttori” (foto 17 e 18), dimensioni cm 220 lunghezza x 90 larghezza x 110 altezza;



Foto 17 e 18. Gabbia per coppia di riproduttori e, a dx, particolari della zona cattura ed alimentazione (fonte:internet)

- FAZA ROMA S.r.l., attrezzature zootecniche. Propone: “Gabbia per una coppia di lepri riproduttori” composta da una struttura in lamiera di acciaio zincato e legno trattato, mangiatoia protetta ed abbeveratoio automatico, ricoveri interni con zone di riposo e nido, le cui dimensioni sono: cm 160 lunghezza x 180 larghezza x 110 altezza.

Da quanto detto finora, appare evidente che le gabbie per l'allevamento della lepre possono essere di diverso tipo, possono presentare varie forme e disporre di diversi accessori interni o esterni, ma alcuni requisiti di base devono essere sempre rispettati (Arduin, 1990):

- adeguatezza delle dimensioni, che devono assicurare alle lepri spazio sufficiente per muoversi liberamente senza creare inutili stress; in generale, ogni coppia (sia essa formata da due riproduttori o da due soggetti dello stesso sesso) deve poter disporre di una superficie che varia da 1 a 2 m², mentre l'altezza idonea, che consente agli animali facilità di movimento durante le diverse fasi di corteggiamento, riproduzione, parto, etc., non deve essere inferiore ad 80 cm;
- idoneità dei materiali, che pur potendo essere di vario tipo, devono garantire che la struttura sia sufficientemente coibentata per non trasmettere troppo freddo d'inverno e troppo caldo d'estate; inoltre il materiale costruttivo deve poter consentire una facile pulizia e disinfezione, per assicurare l'igiene necessaria a prevenire la numerose patologie di origine batterica e/o parassitaria che possono colpire questo selvatico;
- sicurezza del pavimento, che deve essere sollevato da terra per almeno 50 cm ed essere costituito da una rete elettrosaldata e galvanizzata realizzata con fili metallici aventi un diametro di almeno mm 1.2. La rete di pavimentazione dovrebbe avere una maglia quadrata di mm 14 x 14 o rettangolare di mm 11 x 24 (l'ideale sarebbe rete a maglia quadrata mm 13 x 13 e fili metallici di mm 1.5-1.7) per limitare l'incidenza di lesioni podali e per evitare che i leprotti vi restino con le zampe intrappolate;
- levigatezza delle pareti, che devono presentarsi lisce e ad angoli arrotondati, così come tutto l'interno della gabbia dove non devono essere presenti spigoli vivi, in modo da limitare l'incidenza dei traumi dovuta, molto spesso, alla facile eccitabilità degli animali. Le pareti

possono essere tamponate con materiale pieno o con rete: in questo ultimo caso è necessario realizzare uno zoccolo in materiale pieno di 20 – 30 cm di altezza, onde consentire alla lepre di ripararvi dietro come è solita fare nei covi in natura;

- efficienza della copertura, che pur potendo essere realizzata con diversi materiali, è bene che presenti un'apertura che consenta non solo l'ingresso dei raggi solari, ma anche la facile ispezionabilità dell'interno della gabbia da parte dell'operatore;
- amovibilità dei nidi, che oltre a funzionare da zona di rifugio quando l'animale viene disturbato, fungono anche da trappola durante le operazioni di controllo e spostamento degli animali da un luogo all'altro. E' bene che la gabbia sia corredata di due nidi-trappola, uno per i piccoli ed uno per gli adulti, sistemati esternamente e sfalsati l'uno rispetto all'altro sulla parete posteriore della gabbia; l'accesso ai nidi dovrebbe essere garantito da due entrate selettive, una di piccole dimensioni (15 x 18 cm) che garantisce l'accesso al nido dei piccoli dei soli leprotti, ed un'altra più grande (20 x 30 cm) che permette l'ingresso anche dei riproduttori. I due nidi devono essere però comunicanti e ciò è reso possibile dalla presenza di un piccolo foro di comunicazione tra i due nidi, di forma circolare (5 -7 cm di diametro) e di poco sollevato dal pavimento, che consente il passaggio da un nido all'altro dei soli leprotti di pochi giorni;
- accessibilità della zona di alimentazione, che deve prevedere la presenza di una mangiatoia a tramoggia per la somministrazione di mangime, in genere sottoforma di pellets; di una rastrelliera per la somministrazione di fibra lunga, in genere paglia o fieno; e di uno o più abbeveratoi (a vaschetta, ma meglio quelli a goccia) per la somministrazione di acqua. Questa zona, posta generalmente nella parte opposta rispetto ai nidi, deve essere coperta per preservare l'igiene degli alimenti. In generale, per la realizzazione di questa zona, è bene servirsi di strutture da applicare all'esterno della gabbia, che risultano comodamente controllabili dall'operatore senza arrecare troppo disturbo agli animali.

Oltre all'idoneità strutturale delle gabbie, altro elemento importante per la buona riuscita di un allevamento di lepri è la scelta del luogo ottimale dove realizzare l'impianto. Tenendo presenti le

esigenze biologiche della specie sarà dunque estremamente importante scegliere correttamente l'ubicazione dell'allevamento e l'orientamento secondo cui disporre le gabbie e valutare la natura del terreno su cui realizzare l'impianto.

Il primo requisito da rispettare è quello di impiantare l'allevamento in un luogo tranquillo onde evitare stress agli animali; sarà dunque preferibile la scelta di un luogo lontano da strade trafficate, aeroporti, etc., nonché da altri allevamenti, soprattutto da quelli cunicoli, non per motivi di tranquillità, ma per ovvi motivi di ordine sanitario (Spagnesi & Trocchi, 1992).

L'appezzamento di terra su cui si intende tenere le gabbie dovrà essere adeguatamente recintato per:

- evitare l'ingresso ai nocivi (gatti, volpi e Roditori);
- tenere a distanza i curiosi;
- evitare la fuga delle lepri che si può verificare durante le operazioni di governo dell'animale.

La recinzione (foto 19) dovrebbe essere alta almeno 2 m ed interrata per circa 30 cm; per la parte interrata e per il primo metro da terra è necessario utilizzare una rete metallica a maglia piccola per evitare l'ingresso di Roditori, potenziali responsabili della propagazione di determinate malattie; per la zona più alta, invece, è sufficiente una rete a maglia più larga. Per maggiore sicurezza, nella porzione superiore la recinzione può essere dotata di un'idonea protezione "antiscavalamento", costituita dall'inclinazione di 120° a spiovente verso l'esterno della stessa. Un ulteriore vantaggio viene garantito anche da una protezione elettrica a basso voltaggio sufficiente a scoraggiare i tentativi di scavalamento da parte di mammiferi domestici e/o selvatici.



Foto 19. Recinzione esterna ad un allevamento di lepri

L'ambiente prescelto per essere recintato, inoltre, dovrebbe disporre di un adeguato approvvigionamento idrico sia per i fabbisogni degli animali che per le necessarie pulizia e disinfezione.

Altro fattore da prendere in considerazione è la possibilità di proteggere l'allevamento dai venti dominanti, sia perché la lepre percepisce il vento come un pericolo potenziale, sia perché questo può rendersi responsabile di particolari affezioni respiratorie. Più in particolare, la lepre soffre per le correnti d'aria che eventualmente la colpiscono dal basso verso l'alto, per cui le gabbie, se necessario, è bene schermarle verso il basso con del materiale (legno, nylon, etc.) che eviti la formazione di correnti che colpiscono il ventre dell'animale, inoltre, l'orientamento delle gabbie deve essere preferibilmente verso est – sud est, in modo che l'allevamento sia battuto dal sole specie nelle prime ore del mattino.

Per far fronte al caldo del periodo estivo sarà importante, inoltre, favorire una naturale ombreggiatura delle gabbie attraverso la sistemazione di piante a foglie caduche che, nel periodo invernale, viceversa, restando spoglie, forniranno una sufficiente insolazione delle stesse.

La superficie del terreno su cui sistemare le gabbie dovrà essere tale da consentire l'impianto dei parchetti e preferibilmente in leggera pendenza per favorire il drenaggio e l'eliminazione delle acque di scolo.

Le gabbie, inoltre, devono essere sistemate ad un'adeguata distanza tra loro (foto 20), al fine di garantire un adeguato isolamento sanitario ed eliminare gli stress causati da un'eccessiva concentrazione di animali, oltre che agevolare il movimento e le operazioni degli addetti ai lavori.

Ancora, la distanza tra le gabbie e la recinzione non dovrebbe essere inferiore ai 3 m .



Foto 20. Vista generale del parchetto riproduttori di un allevamento calabrese.

TECNICHE DI ALLEVAMENTO

L'allevamento della lepre, sin dalle prime esperienze condotte a partire dalla fine dell'800, è stato sempre considerato di difficile se non impossibile realizzazione e guardato il più delle volte con sospetto, per l'indole schiva ed il temperamento nevrile di questo selvatico, il quale, oltretutto, manifestando una proverbiale timidezza si è dimostrato per gli allevatori un animale di difficile gestione (Mussa et al., 1986).

Tuttavia, la conoscenza acquisita nel corso degli anni sulle abitudini, sulle esigenze alimentari e sulle patologie della specie hanno permesso di migliorare le tecniche di allevamento della lepre, rendendo realizzabile quella che in origine sembrava un'utopia.

D'altro canto, numerosi fattori quali la progressiva industrializzazione delle agricole (avvento della monocoltura = diminuzione delle fonti alimentari per la lepre), l'impiego di fitofarmaci ed antiparassitari (responsabili non solo di morti immediate, ma anche di ipofertilità e talvolta sterilità), l'eccessiva pressione venatoria, etc., hanno reso, con gli anni, necessaria un'integrazione del numero di capi esistenti sul territorio (Mussa et al., 1986).

Ed ecco che, quando ci si è resi conto che l'importazione dai paesi dell'Est e dall'Argentina si è rivelata negativa sotto il profilo conservazionistico – sanitario (inquinamento genetico delle razze autoctone + introduzione di nuove patologie), l'allevamento di questo Lagomorfo ha ricevuto un forte impulso, mostrandosi, oltretutto, un valido strumento di recupero per quelle aree marginali dove la zootecnia tradizionale di tipo intensivo non trova spazio.

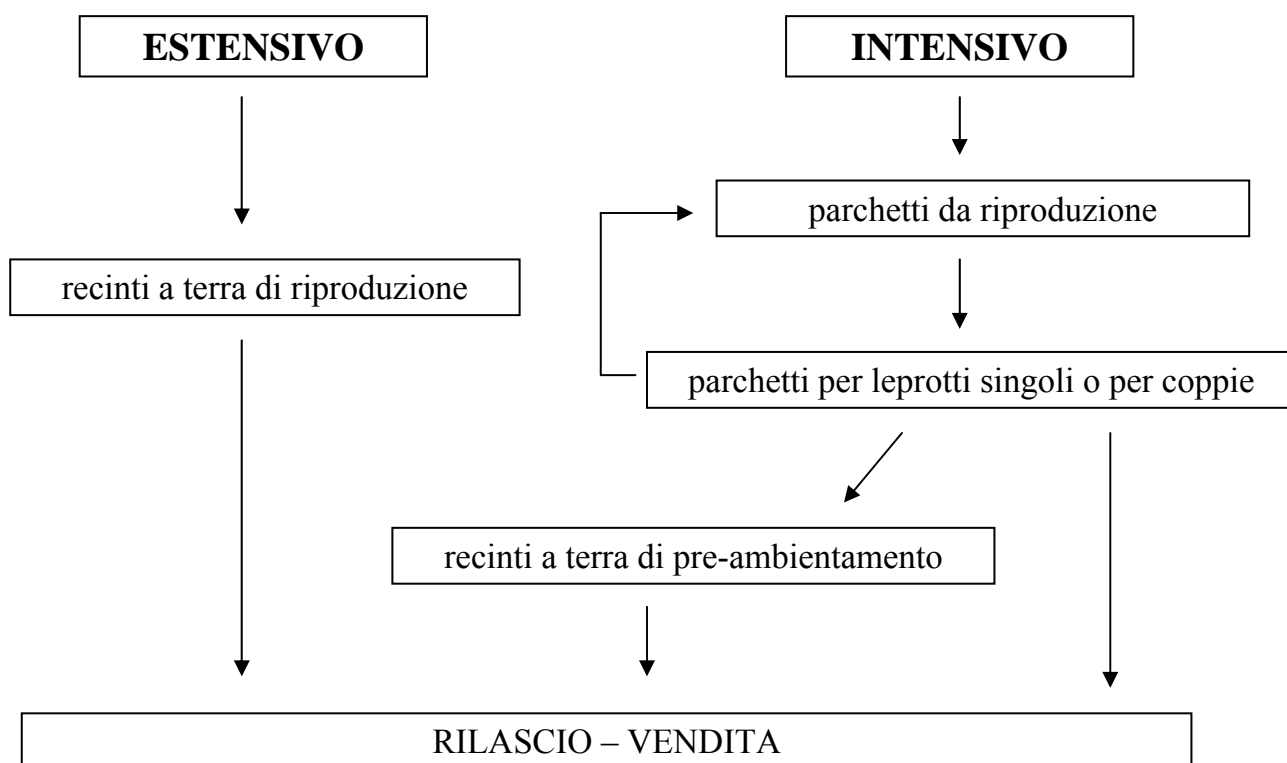
Dal punto di vista gestionale, l'allevamento della lepre può essere ricondotto a due forme, semi-estensiva ed intensiva, le quali, però, non hanno indirizzi e finalità molto diverse tra loro, in quanto ambedue destinano quasi tutta la loro produzione al ripopolamento e all'esercizio venatorio (Lucifero, 1995).

L'allevamento allo stato naturale (semi-estensivo) è quello in cui le risorse alimentari spontanee vengono integrate con la somministrazione di mangimi nei periodi critici dell'anno e con la predisposizione di "colture a perdere" (Duranti e Casoli, 2003).

I primi tentativi compiuti per allevare lepri furono fatti proprio in tal senso, mantenendo gli animali in recinti a terra in condizioni di libertà controllata. Ben presto, tuttavia, i risultati si dimostrarono fallimentari per l'insorgere, entro breve tempo, di vari tipi di epidemie causate da diversi agenti patogeni che permanendo nel terreno anche per anni, rendevano impossibile un reale controllo sanitario. Per tale motivo si cercarono soluzioni alternative all'allevamento a terra e ci si orientò verso l'allevamento in gabbia, che si dimostrò essere tecnicamente ed igienicamente più valido.

Si è partiti dunque dall'allevamento in totale libertà per passare, successivamente a quello in gabbia ed adottare, ai giorni nostri, una soluzione intermedia: riproduttori e riproduzione in "clausura" e leprotti post-svezzamento in semi-libertà (Brunoli, 1970).

Volendo schematizzare, la lepre può essere allevata con un sistema di tipo:



Per il sistema intensivo un ciclo produttivo completo prevede una serie di fasi di allevamento che vengono di seguito riportati:

1. costituzione del parco riproduttori;
2. gestione dei leprotti nel periodo post svezzamento (da 25-30 giorni a 60-70 giorni);
3. fase di preambientamento (da 60-70 giorni a 80-90-120 giorni);
4. cattura per battuta o rilascio sul territorio degli animali.

1. Costituzione del parco riproduttori

La scelta degli animali da utilizzare quali riproduttori riveste una notevole importanza ai fini del futuro dell'allevamento.

Nella scelta bisognerebbe tenere conto di:

- a. tipo genetico: generalmente i riproduttori utilizzati appartengono al tipo genetico *L. europaeus*, provenienti da paesi esteri esportatori o da allevamenti nazionali; il ceppo autoctono *L. corsicanus*, cui bisognerebbe dare la preferenza, non è attualmente disponibile sul mercato;
- b. provenienza: possono essere utilizzate lepri di importazione, lepri di cattura locale o lepri di allevamento.

Per quel che riguarda le lepri di importazione, non è consigliabile servirsi di animali provenienti da paesi esportatori che, oltre ad essere inadatti alle zone di reintroduzione e caratterizzati da minore sopravvivenza, vanno ad inquinare le popolazioni locali e sono spesso causa di manifestazioni patologiche tra i soggetti selvatici (Bagliacca et al., 1992).

L'utilizzo di lepri adulte di cattura locale potrebbe creare alcuni problemi poiché lo stress della reclusione rischierebbe di renderle improduttive (Mussa e Debernardi, 1990).

Per il reperimento dei riproduttori, dunque, è preferibile rivolgersi ad allevatori seri e coscienti del luogo dove sorgerà il nuovo allevamento, se presenti;

- c. epoca di nascita: al di là del tipo genetico e della provenienza, le lepri da acquistare dovrebbero essere dell'annata, da porre in gabbia (a coppie generalmente) nel periodo di novembre-

dicembre. Generalmente gli allevatori sono soliti scegliere i soggetti da adibire alla rimonta principalmente fra i primi nati di ogni stagione riproduttiva, convinti che i riproduttori nati più tardivamente siano meno produttivi durante il primo anno di attività e considerato che mentre le lepri nate nei mesi di gennaio-febbraio partoriscono la prima volta a circa un anno di età, quelle nate a giugno-luglio devono o ritardare l'inizio dell'attività riproduttiva o sono costretti a partorire più precocemente (a circa 8 mesi) delle altre. Da una prova sperimentale (Bagliacca M. et altri, 1992) in cui si è tenuto conto della variabile "epoca di nascita" monitorizzando le produzioni di 541 lepri in rimonta di cui 184 nei mesi di gennaio-marzo, 256 in aprile-maggio e 101 in giugno-agosto, è emerso che tale fattore seppure non sembri influenzare le performance dei riproduttori fino alla fine della primavera, dall'inizio della stagione estiva, viceversa, determina una riduzione di produttività espressa in termini di leprotti svezzati per femmina fertile ed un aumento dell'incidenza dei casi di sterilità nelle lepri nate ad agosto, risultati, questi, che vanno valutati sia a i fini immediatamente produttivi che ai fini del miglioramento genetico effettuato su questi parametri (Bagliacca M. et altri, 1992).

Per quel che riguarda la gestione dei riproduttori in allevamento, per lungo tempo gli allevatori si sono confrontati sui criteri più adeguati di stabulazione, cioè sull'opportunità di seguire il metodo delle coppie fisse oppure dei gruppi poligami variamente costituiti (1 ♂ x 2 o più ♀, 2 o più ♂ x diverse ♀), nell'intento essenziale di limitare le spese di mantenimento del parco riproduttori e di aumentare eventualmente la produttività.

A tal proposito esistono diverse esperienze descritte in letteratura che illustrano in modo piuttosto dettagliato i vantaggi e gli svantaggi che ognuna delle due tecniche offre.

In alcuni articoli risalenti al lontano 1970 (Brunoli, 1970a; Brunoli, 1970b) viene sottolineata l'utilità economica della poligamia che consente di mantenere in allevamento un numero di maschi notevolmente inferiore a quello delle femmine; d'altro canto però, negli stessi articoli si riferisce dell'aggressività delle femmine nei confronti del maschio che, nel tentativo di coprirle più volte

nell'arco della stessa giornata, suscita da parte di queste reazioni cruenti che sono spesso causa di ferite al compagno e lesioni piuttosto gravi ai giovani nati.

In un successivo articolo (Perillo, 1990) in cui si analizzano i pro ed i contro dei vari sistemi di allevamento della lepre, viene messo in evidenza l'indiscutibile vantaggio offerto dalla tecnica del gruppo in poligamia che consente di ottenere leprotti molto omogenei tra loro in quanto spesso capita che femmine aventi più latte si occupino anche dei leprotti di femmine meno lattifere.

Dal punto di vista comportamentale, da una recente ricerca scientifica che ha messo a confronto le due diverse tecnologie di allevamento attraverso la valutazione ed il confronto delle espressioni comportamentali della lepre, (Bagliacca et al., 1995; Rivatelli et al., 1997) è emerso che, superata la prima fase di "accasamento" durante la quale si stabilisce lo stato sociale dei singoli membri del gruppo, i comportamenti anomali (stereotipie + irrequietezza + aggressività) si osservano con minore frequenza nei gruppi harem rispetto alle coppie. Ciò sembra indicare che gli animali che riescono a superare indenni la difficile fase di adattamento all'harem possono raggiungere uno stato di benessere addirittura superiore a quello che si ottiene con l'allevamento in coppie fisse, essendo quest'ultimo meno rispondente alle esigenze fisiologiche di una specie che, per natura, è poligama.

Nonostante quanto detto finora, la generalità degli Autori, nonché degli allevatori, ritiene che la tecnica della stabulazione in coppia fissa offra le maggiori garanzie.

I rischi legati alla frequente incompatibilità tra i partners, alla caratteristica imprevedibilità del comportamento riproduttivo, alla difficoltà di esecuzione della diagnosi di gravidanza (dovendo evitare assolutamente la cattura delle fattrici), alla possibile maggiore incidenza delle malattie infettive, concorrono, infatti, a limitare fortemente l'applicabilità della poligamia nella forma di allevamento in gabbia (Trocchi e Genchini, 1998).

Per tale motivo, dopo un breve accenno all'allevamento in poligamia, ci si limiterà a descrivere più dettagliatamente la tecnica di allevamento con coppie fisse.

A) Poligamia – harem

Ogni nucleo di allevamento è generalmente costituito da un maschio e da un numero variabile di femmine che va da 2 a 5; potendo disporre di animali in tenera età, la costituzione del nucleo dovrebbe essere effettuata al momento dello svezzamento, altrimenti in presenza di animali adulti l'accasamento dovrà essere effettuato nel mese di novembre per facilitare la convivenza in vista della stagione riproduttiva. In quest'ultimo caso si osserveranno per il primo periodo comportamenti aggressivi ed intimidatori tra i componenti del gruppo che servono a stabilire le gerarchie ed a fissare le sfere di rispetto.

Generalmente il nucleo viene alloggiato in gabbie con pavimentazione in rete metallica sopraelevata dal suolo avente una superficie interna proporzionata al numero di animali che va ad ospitare. Una superficie interna disponibile di 0,5-1 m/capo può ritenersi sufficiente per una “pacifica” convivenza tra i membri del gruppo.

Queste gabbie-harem possono essere o realizzate mediante la semplice unione di più gabbie singole comunicanti tra loro attraverso passaggi aperti nelle pareti divisorie (foto 21); o progettate in modo da offrire ai propri abitanti un'ampia zona di display nella parte anteriore ed un numero sufficiente di nidi per garantire riparo a tutti gli animali, nonché uno riservato ai piccoli che spesso si riuniscono e vengono allattati da più madri.



Foto 21. Esempio di gabbie-harem.

Anche se l'allevamento in poligamia viene raramente adottato dagli allevatori, sembra, almeno potenzialmente, rispondere meglio all'istinto naturale della lepre (Petersen, 1991).

Ed infatti, da quanto emerso da un lavoro condotto nel corso di un biennio presso l'azienda faunistica sperimentale di Bieri in Garfagnana (Lucca) (Rivatelli et al., 1997), le gabbie harem non solo offrono una migliore possibilità di movimento per le lepri, ma gli animali, superato il grosso stress della formazione del gruppo, mostrano una minore incidenza delle attività ripetitive ed un'organizzazione sociale non particolarmente evoluta con individui che mantengono tra loro una certa indipendenza analoga a quella che si osserva nelle lepri che vivono in ambienti naturali dove non sono disturbate. La "sincronizzazione" dei parti e la tendenza dei leprotti partoriti da femmine diverse a localizzarsi all'interno dello stesso nido con la conseguente formazione di un unico gruppo di "lattanti", accudito con molta probabilità indifferentemente da più balie, rispecchia un comportamento più naturale (Broekhuizen & Maaskamp, 1982; Broekhuizen & Maaskamp, 1980) il quale rappresenta una dimostrazione di stato di benessere. Inoltre, nell'harem, l'eventuale eccessiva aggressività del maschio viene ad essere ripartita su più femmine ed è quindi più difficile osservare fenomeni di intolleranza nei confronti della nidiata.

Questo è un fatto di estrema importanza in quanto si sa che anche gli animali selvatici possono raggiungere uno stato di non-stress in allevamento solo quando si rispettano il più possibile le caratteristiche naturali della specie. Lo stato di benessere rappresenta a sua volta la condizione fondamentale affinché gli animali possano estrinsecare al massimo le proprie potenzialità produttive. (Verga, 1994)

B) Monogamia-coppia fissa

E' la tecnica più diffusa sia in Italia che in Francia, come testimoniano le numerose esperienze pratiche fornite dagli allevatori e documentate da diversi Autori (Brunoli, 1970a-b; Spagnesi & Trocchi, 1980; Mori et al., 1983; Mantovani et al., 1993; Castiglione et al., 1996).

La formazione delle coppie deve essere effettuata per tempo e cioè in novembre, anche se, talvolta, è bene anticiparla ad ottobre. Già a dicembre infatti si può assistere ai primi accoppiamenti, e dunque è importante lasciare ai partner il tempo per “affiatarsi” e dare all’allevatore la possibilità di rendersi conto di eventuali incompatibilità di carattere tra le coppie, in modo da poterle sostituire con sufficiente anticipo rispetto all’inizio della stagione riproduttiva.

Come già detto in precedenza, per la formazione delle giovani coppie appare preferibile il ricorso ad esemplari nati all’inizio della precedente stagione riproduttiva (gen-feb), per evitare di avere possibili gravidanze precoci a carico di femmine di 6-7 mesi, che ancora non hanno ultimato lo sviluppo scheletrico. Al termine della stagione riproduttiva (set-ott), inoltre, si deve procedere alla valutazione delle condizioni delle coppie veterane e decidere la loro ammissione o meno alla successiva stagione riproduttiva.

La lunghezza del ciclo di riproduzione delle lepri in cattività risulta del tutto sovrapponibile a quello riscontrato in natura, essendo essenzialmente regolato dal fotoperiodo e dalla temperatura, due parametri difficilmente controllabili nell’allevamento in gabbia all’aperto (Biadi & Nouhaud, 1975; Spagnesi & Trocchi, 1980). Alle nostre latitudini, di solito, la stagione riproduttiva si protrae da gennaio a settembre, con un massimo dell’attività in primavera: il picco produttivo si manifesta generalmente in aprile maggio (Spagnesi & Trocchi, 1992).

Anche la fecondità dei maschi è influenzata dal fotoperiodo ed inizia ad aumentare all’epoca del solstizio d’inverno (22 dicembre), dopo la stasi autunnale, e va via via aumentando con l’allungarsi delle giornate, per giungere al culmine in prossimità del solstizio d’estate (21 giugno). In luglio si determina poi una rapida caduta della fertilità fino a raggiungere livelli molto bassi già nella seconda metà di agosto. Questa repentina caduta di fertilità è attribuibile non solo alla fase di accorciamento delle giornate, ma soprattutto all’elevata temperatura ambientale nei mesi di luglio e agosto che induce alterazioni nella produzione dello sperma.

Fin dal mese di dicembre hanno inizio le tipiche fasi di corteggiamento da parte dei maschi con le caratteristiche scaramucce dovute in genere alle femmine non ancora pronte per l’accoppiamento. Il

fenomeno si sviluppa con una trama indubbiamente condizionata dalla stretta cattività, per cui non è raro che si arrivi ad una sorta di esasperazione dei rapporti con aspetti di vera e propria incompatibilità e forme di aggressività, non solo da parte del maschio nei confronti della femmina, ma anche viceversa.

Gli accoppiamenti avvengono di solito nel corso della notte e l'allevatore avverte l'inizio dell'epoca degli amori dal rumore determinato dal rincorrersi degli animali nella gabbia; infatti, anche con poca esperienza, è facile distinguere questi rumori da quelli dovuti a qualche fattore di disturbo. Nel parchetto si trovano poi ciuffi di pelo, a volte anche molto cospicui, che in genere le lepri, e soprattutto i maschi, strappano al partner graffiandolo sulla schiena (Spagnesi & Trocchi, 1992). Una rapida verifica delle condizioni degli esemplari è quindi necessaria in questi momenti per intervenire magari soltanto con disinfettanti locali, oppure per separare i partner formando eventualmente nuove coppie nella speranza di un più equilibrato rapporto.

Nel corso della stagione riproduttiva ogni forma di stress è assolutamente da evitare, potendosi ripercuotere pesantemente sull'andamento della gravidanza. Non sono affatto rari, infatti, fenomeni di aborto (10% circa delle gravidanze), dei quali spesso l'allevatore non si accorge, per il fatto che la femmina può anche divorare ogni resto, soprattutto se l'aborto si verifica nelle prime settimane di gravidanza; a volte si nota soltanto qualche traccia di sangue sulla rete o sui piani d'appoggio. In altri casi gli embrioni o i feti deceduti possono subire un processo di riassorbimento all'interno dell'utero, non apprezzabile dall'allevatore che si trova così disorientato per la mancata riproduzione.

In generale l'intervallo medio tra gravidanze in allevamento si aggira intorno ai 48 giorni, con estremi compresi tra 31 e 79 giorni (Castiglione et al., 1996).

Ciò è dovuto al verificarsi di due diversi fenomeni che, in condizioni di cattività, si manifestano con maggiore probabilità: la pseudogestazione e la superfetazione.

La pseudogestazione rappresenta un evento che si realizza in seguito ad un accoppiamento sterile. Le femmine di questa specie, infatti, sono ad ovulazione provocata, ma talora anche il solo contatto

con altre femmine o maschi può costituire uno stimolo tale da provocare l'ovulazione. Talvolta le stimolazioni avvenute durante la fase di estro, e che determinano l'ovulazione, possono non essere seguite dalla fecondazione dell'uovo, per cui il follicolo si luteinizza e si instaura la pseudogavidanza (Aguggini et al., 2001). In questo caso dopo il parto si riscontra un periodo di latenza di 12/18 giorni, in cui la femmina non è in calore e quindi non può essere fecondata. L'allevatore può accorgersi del verificarsi di questa condizione quando accerta intervalli tra due parti di 53/59 giorni. Ciò si manifesta in allevamento nel 20% dei casi circa (Castiglione et al., 1996; Spagnesi & Trocchi, 1992).

La superfetazione rappresenta, invece, la possibilità che una femmina gestante porti avanti contemporaneamente due serie di feti di età diversa con sovrapposizione nei tempi di due gestazioni. Ciò si realizza per il fatto che una femmina può manifestare il calore nel corso della gestazione pochi giorni prima del parto (in genere da 1 a 7 giorni prima), per cui il conseguente accoppiamento determina l'ovulazione e la fecondazione delle uova, cosicché una seconda gestazione inizia quando la prima non è terminata. Di fatto la superfetazione si evidenzia nell'intervallo tra due parti successivi, intervallo che è più corto della gestazione stessa (in genere 38 giorni). La superfetazione è piuttosto frequente quando si realizza la convivenza permanente in una stessa gabbia di ambedue i sessi (Spagnesi & Trocchi, 1980). In cattività questo fenomeno si verificherebbe in circa il 66 % delle gestazioni, contrariamente a quanto avviene in libertà (13% dei casi) (Mussa et al., 1986).

Nel caso in cui nessuno dei due fenomeni appena descritti si verifichi, dopo una gestazione lunga più o meno 42 giorni, si verifica il parto, che avviene di solito nelle ore notturne, e soprattutto la sera o nelle prime ore del mattino. La femmina cerca di appartarsi dal maschio, ed è quindi utile che il nido-rifugio risulti dal lato opposto alla zona di alimentazione, dato che di notte il maschio è spesso intento ad alimentarsi. Subito dopo il parto, la madre provvede alla recisione del cordone ombelicale, a liberare il piccolo dagli invogli fetali e a leccarlo (Spagnesi & Trocchi, 1992).

Alla nascita i leprotti presentano occhi aperti, sono ricoperti di pelo e provvisti di denti; hanno un peso di circa 110 g e sono in grado di muoversi autonomamente dopo un breve periodo dalla nascita, per cui godono assai precocemente di una certa indipendenza. Subito dopo le prime cure parentali, i leprotti iniziano ad assumere il latte dalle 3 paia di mammelle della madre (1 paio pettorali e 2 paia addominali); vengono allattati una sola volta al giorno per 3-5 minuti, probabilmente per evitare che il leprotto, privo di odore, assuma per contatto quello della madre, il che lo renderebbe, in natura, più facilmente rintracciabile dai potenziali predatori (Fulgheri & Simonetta, 1998). A partire dal 15° giorno, la produzione di latte comincia ad essere insufficiente per l'alimentazione del leprotto, probabilmente anche per il peggioramento della sua qualità a partire dal 12° giorno (Mussa et al., 1986). Per entrambi i motivi, si rende dunque necessaria l'integrazione dell'alimentazione latte con alimenti solidi, in particolare con erba medica pre-appassita, al fine di evitare turbe gastro-intestinali (Mussa et al., 1986). A 25-30 giorni avviene lo svezzamento completo ed i piccoli dovranno essere trasferiti nel parchetto di mantenimento perché la femmina, pronta per una nuova figliata, li respingerà (Mussa et al., 1986). Il periodo di svezzamento dei piccoli dura dai 25 ai 35 giorni e rappresenta il momento più delicato nella vita degli animali: è in questo periodo che si concentra, infatti, il 90% della mortalità dei primi 3 mesi di vita, con i maggiori pericoli riscontrabili nei primi 8-10 giorni.

Per quel che riguarda i parametri riproduttivi della specie, i dati riportati in letteratura (vedi tabella 5) sono estremamente variabili ed ancora oggi sono caratterizzati da medie piuttosto basse (Mori, Romboli, Bagliacca, 1983) rispetto alle esigenze di un allevamento che ha assunto, nel corso degli anni, una connotazione di tipo industriale.

Tabella 5. Variabilità dei parametri riproduttivi secondo diversi autori (da Mori B. e coll. modificata)

AUTORE	N° parti / anno	N° nati / parto	N° nati / anno
Montet P. (1966)		1-5	
Puget A. (1970)		1-5	
Brunoli A. (1970)		1-5	
Toschi A. e coll. (1971)	1,5-3,2	1,8-2,6	2,7-7,4
Spagnesi M. (1972)		1-5	
Spagnesi M. (1974)	1,7-2,0	2,7-3,1	4,7-6,3
Martinet L. (1975)			2-3
Biadi F. (1975)			3,4-7,0
Spagnesi M. (1975)		1-4	
Lavernhe C. (1977)	4-5		8-10
Pepin D. (1977)		1-4	
Pignatelli P. (1978)	1,3-1,4	1,8-2,0	2,3-2,7
Spagnesi M. e coll. (1980)	1-5	1-5	1-12
Berta F. (1982)			6-7
Mussa P.P. e coll. (1987)			10-12
Perillo G. (1990)	3-4	1-5	6-7
Solinas C. (1990)	5	1-5	
Mussa P.P.- Debernardi M (1990)	4-7	1-5	
Mantovani e coll. (1993)	2,1-3,5	1,9-2,8	4-7,8
Martino C. (1994)		1-5	
Genghini M. (1989)	3-5	0-6	5
Fichi G. e coll. (2001)	8,5	2,05	9,54
Meriggi A. e coll. (2001)	4,6	2,6	

Questa variabilità è dovuta a diversi fattori che, direttamente o indirettamente, possono interferire con i processi fisiologici della riproduzione, andando ad incidere negativamente sulla produttività dell'allevamento.

Innanzitutto bisognerebbe verificare, prima della messa in produzione, le potenzialità genetiche dei riproduttori, considerato che da alcune prove sperimentali condotte per valutare i livelli produttivi di lepri allevate in stretta cattività in funzione di alcune variabili (età dei riproduttori + anno di osservazione) (Castiglione et al., 1996), è emerso che alcune coppie hanno prodotto costantemente un numero di leprotti/anno superiore ad altre coppie, pur presentando lo stesso numero di parti/anno.

Ancora, è importante adottare corrette tecniche gestionali andando ad eliminare tempestivamente le fattrici poco produttive alla fine del terzo anno di carriera, considerati gli effetti negativi sulle prestazioni riproduttive dell'invecchiamento della coppia (dato questo ampiamente confermato in letteratura: Spagnesi e Trocchi, 1980; Castiglione e Coll., 1996; Mantovani e coll., 1993; Mussa e Debernardi, 1990). A tal proposito va ricordato che una femmina di lepre in produzione va giudicata a partire dalla produzione del secondo anno in quanto ad una produzione un po' scarsa del primo anno può seguire un'ottima annata (Mussa et al., 1986). Inoltre bisogna tener presente che nell'arco della stessa annata riproduttiva il numero di leprotti per parto aumenta durante l'estate, mentre il primo e l'ultimo parto sono quelli con meno piccoli nati; tale fatto è imputabile all'effetto della stagione, in particolare alla durata delle ore di luce ed alla temperatura.

Inoltre, prove di campo (Mori e coll., 1983) hanno dimostrato che è possibile migliorare le performance della lepre operando sulle condizioni ambientali (maggiore diffusione della luminosità all'interno della gabbia) e sull'alimentazione (innalzamento degli amminoacidi solforati che determinano un aumento indiretto del valore biologico delle proteine dei mangimi impiegati nella dieta delle femmine in riproduzione), andando a confermare quanto sostenuto da Pierre Montet (Montet, 1966) secondo cui l'alimentazione ed i fattori climatologici hanno una certa influenza sulla capacità riproduttiva della lepre.

Infine, visto l'elevato tasso di infertilità che si manifesta negli allevamenti, bisognerebbe maggiormente indagare sulle cause di questa improduttività andandone a ricercare l'origine (problemi specifici della funzione riproduttiva, errato sessaggio, formazione di coppie immature, scarso adattamento alla stretta cattività, etc.) senza limitarsi, come fanno la maggior parte degli allevatori, ad eliminare i soggetti improduttivi per cederli come "pronta caccia".

2. Gestione dei leprotti nel periodo post-svezzamento (dai 25-30 giorni ai 60-70 giorni d'età)

Dopo aver trascorso i primi 25-30 giorni di vita nelle gabbie con i riproduttori (foto 22), i leprotti, svezzati, vengono trasferiti nelle gabbie di svezzamento dove rimangono fino all'età di 60-70 giorni prima di essere immessi nei recinti di pre-ambientamento.



Foto 22. Leprotto di 20 giorni ancora nella gabbia riproduttori a cui inizia ad essere somministrato alimento verde

In alcuni casi, tuttavia, gli allevatori trasferiscono i piccoli direttamente all'esterno; in tal caso sarà opportuno somministrare loro gradualmente, nell'ultima fase di permanenza nella gabbia dei genitori, dell'alimento verde per alcuni giorni (foto 22), che permetterà un progressivo adattamento dell'apparato digerente del leprotto al cibo fresco che troverà nel recinto (Mussa & Debernardi, 1990).

Le gabbie destinate alle lepri durante la fase post-svezzamento sono del tutto simili a quelle utilizzate per i riproduttori, se si fa eccezione per le ridotte dimensioni, la zona nido e le specifiche protezioni per i leprotti tipiche dei parchetti riproduttori.

All'interno di ogni gabbia i leprotti vengono trasferiti in modo da formare gruppi misti, costituiti o da nuclei familiari o, in caso di nidiate di piccole dimensioni o allorquando non si disponga di un numero sufficiente di gabbie per ospitare ogni singola nidiate, da 4-5 soggetti provenienti da diverse

nidiate. Durante questa fase gli animali vengono marcati (marche auricolari numerate progressivamente applicate per il maschio sul padiglione destro e per la femmina su quello sinistro), sessati e sottoposti a trattamento vaccinale ed antiparassitario. Dopodichè, all'età di circa 70 giorni, gli animali o vengono suddivisi per coppie (1 maschio + 1 femmina) e posti in gabbie come quota di rimonta in sostituzione dei riproduttori a fine carriera o morti (generalmente bisogna destinare a tale scopo una quota non inferiore al 20%) o sono immessi nei recinti di pre-ambientamento prima del loro rilascio in natura o, ancora, sono venduti direttamente.

Durante questa fase post-svezzamento l'incremento ponderale medio dei leprotti passa dai circa 200 grammi ogni 10 giorni del periodo di allattamento a circa 230 grammi ogni 10 giorni durante l'accrescimento. Più in particolare, gli incrementi medi di peso aumentano progredendo fino all'età di 40 giorni, dove si raggiunge il massimo incremento medio (263,7 gr.), per diminuire gradualmente dal 50° al 70° giorno di età. Gli incrementi ponderali medi dei leprotti del periodo successivo allo svezzamento, sono superiori a quelli ottenuti nella fase di allattamento, a dimostrazione che il contributo della madre nell'alimentazione dei piccoli non ha, dopo il 20° giorno di vita, molta importanza (Spagnesi, 1975). A 5-6 mesi di età, raggiunto il peso di circa 2,5-3 Kg., gli incrementi ponderali medi saranno di circa 500-600 g/anno per la femmina e 200-300 g/anno per il maschio (Mussa et al., 1986).

3. Fase di pre-ambientamento (dai 60-70 giorni agli 80-90 giorni d'età)

Non tutti gli allevatori prevedono questa fase, in quanto subito dopo l'allevamento in gabbia alcuni vendono le lepri direttamente, o perché il loro prodotto finale non è destinato al ripopolamento, o perché affidano il pre-ambientamento agli enti e/o strutture deputate al rilascio degli animali in natura.

Questa fase, dunque, è strettamente collegata, per non dire condizionata, al futuro cui vanno incontro le giovani lepri.

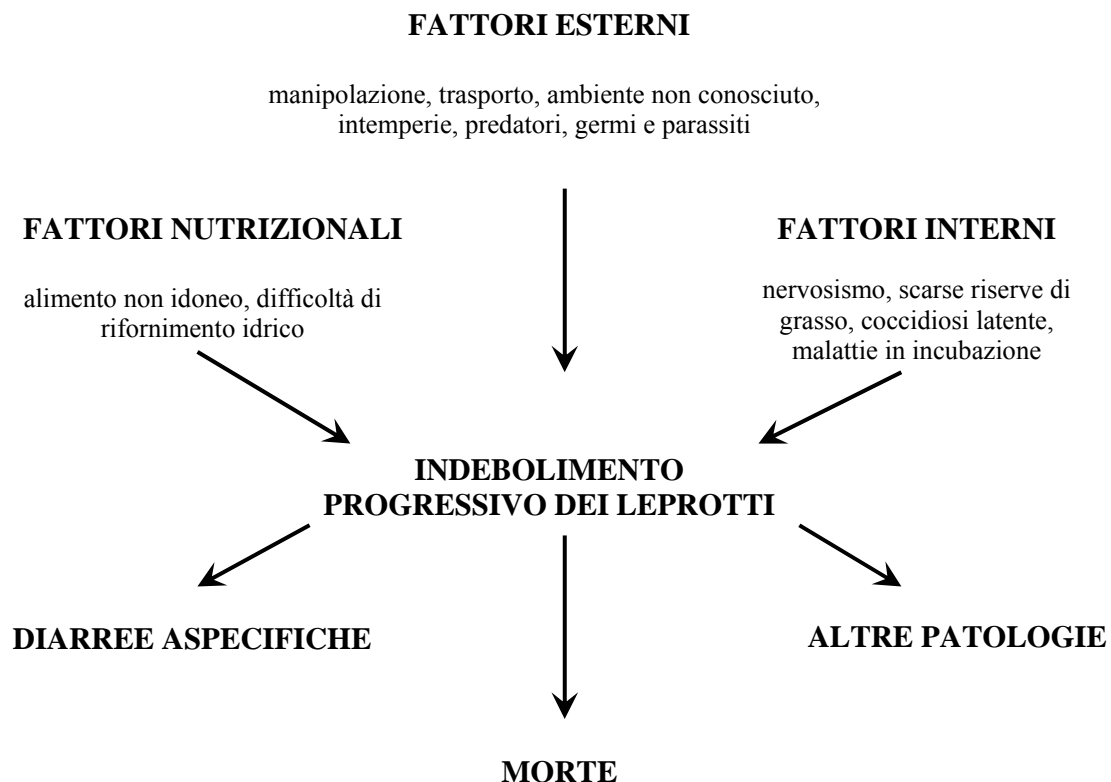
Se utilizzate a fini faunistici-venatori per operazioni di re-introduzione, ripopolamento o introduzione, bisogna tener presente che l'età dell'animale influenza il suo adattamento alla vita selvatica: più l'animale è giovane, maggiori sono le probabilità di sopravvivenza.

Questo per due motivi:

- i soggetti giovani riescono ad adattarsi più facilmente e rapidamente alle nuove condizioni ambientali, presentando una maggiore rapidità di apprendimento;
- le giovani lepri lasciano un'emanazione odorosa scarsamente percettibile per cui sono più difficilmente localizzabili dai predatori in genere (Mussa & Debernardi, 1990).

Tuttavia, questo stesso periodo di più facile adattabilità coincide con un momento particolarmente critico dello sviluppo dell'apparato digerente del leprotto che si trova in una fase di trasformazione per abituarsi gradualmente all'ingestione di foraggi ricchi di fibra.

Dunque, sebbene i risultati migliori per le operazioni di immissione si ottengano con soggetti di 40-50 giorni di età, bisogna tener presente che in questa fase le lepri dovranno essere maggiormente controllate e seguite, soprattutto dal punto di vista alimentare e dei propri fabbisogni.



Principali cause di mortalità dei leprotti rilasciati in natura (da Mussa – Debernardi, 1990)

Per la realizzazione della fase di pre-ambientamento, l'allevamento deve poter disporre di appositi recinti in cui rilasciare gli animali per favorirne l'adattamento alla vita naturale.

Affinché l'operazione vada a buon esito, è importante scegliere adeguatamente il luogo ove erigere il recinto, costruirlo correttamente e gestire in modo idoneo gli animali ivi rinchiusi.

Per quel che riguarda il luogo ove realizzare il parchetto di pre-ambientamento, la scelta dovrà ricadere su un luogo coperto in parte da vegetazione alta e fitta, in parte da prato stabile, medicaio o altre essenze gradite alla lepre (almeno 20%) (foto 23). Qualora il sito non disponesse di idonee aree di rifugio (foto 24), si potrebbero creare dei “rifugi artificiali” utilizzando arbusti e rovi, fascine di stocchi di granoturco o altro materiale disposti in cumuli. Importante è pure la pendenza del terreno che deve poter favorire il drenaggio delle acque. Naturalmente l'ambiente circostante il recinto dovrà essere tranquillo ed il più possibile distante dalla rete stradale.



Foto 23 e 24. A sinistra, recinto di pre-ambientamento in un allevamento della Calabria; a destra, zona di rifugio all'interno del recinto

Per la costruzione del recinto si consiglia una forma quadrangolare con un perimetro di almeno 250 metri; la rete può essere di materiale plastico leggero, alta 100-120 cm, appoggiata al terreno senza lasciare varchi e sorretta da un paletto ogni 5 metri circa (recinti mobili); oppure di metallo, alta 150-180 cm ed interrata per 20 cm (recinti permanenti). Lungo il perimetro del recinto dovrà essere predisposta una recinzione elettrica formata da almeno due fili, il primo dei quali sarà posto a 25 cm di altezza dal suolo ed il secondo a circa 60 cm; la loro funzione è quella di proteggere il recinto da

eventuali predatori. All'interno del recinto saranno sufficienti due recipienti, adeguatamente protetti dalle intemperie, per la somministrazione del mangime e dell'acqua di bevanda.

Durante il periodo di permanenza all'interno del recinto, la gestione degli animali si baserà essenzialmente su un controllo discreto a distanza per individuarne eventuali comportamenti anomali. L'immissione all'interno del recinto dovrebbe avvenire, se possibile, in giornate di bel tempo lasciando aperte le cassette da trasporto all'interno dell'area recintata ed aspettando che i leprotti escano spontaneamente. Nei primi giorni è necessario porre, all'interno del recinto, l'apposito alimento pellettato e si dovrà avere cura di rifornire le mangiatoie e di compiere qualsiasi altra operazione preferibilmente durante le ore pomeridiane (Mussa & Debernardi, 1990).

La tendenza attuale è quella di creare grandi recinti suddivisi in numerose aree più piccole in modo da consentire una rotazione delle lepri in terreni sempre disinfestati ed idonei sotto il profilo igienico-sanitario (Mussa et al., 1986). Se ciò non è realizzabile per questioni di spazio, tra una partita e l'altra di animali occorre lasciare trascorrere un periodo di almeno una quindicina di giorni. Se si dovessero manifestare episodi patologici, il terreno dei parchetti deve essere lavorato per almeno 30 cm di profondità, dopo averlo cosparso di calce viva bagnata (Mussa & Debernardi, 1990).

4. Cattura o fuoriuscita dai recinti (fase di vendita)

Nei recinti di pre-ambientamento, dopo aver stazionato per un tempo variabile dai 20 ai 60 giorni, gli animali (ad un'età compresa tra i 90 e i 120 giorni) o vengono catturati utilizzando la tecnica della battuta del terreno o vengono fatti fuoriuscire attraverso appositi varchi lasciati aperti lungo il perimetro del recinto.

Nel primo caso, con l'impiego di un numero di persone rapportate alla larghezza del fronte di battuta e disposte lungo un fronte di avanzamento, le lepri vengono spinte nelle reti e catturate per essere successivamente vendute.

Questo momento è piuttosto delicato in quanto l'inevitabile stress cui gli animali vengono sottoposti durante le varie fasi dell'operazione può ripercuotersi sulla loro futura sopravvivenza in natura. Diversi studi condotti proprio sulle lepri (ma anche sui Cervidi) (Carragher et al., 1982; Bateson & Bradshaw, 1997; Paci et al., 1998; Paci et al., 2004), infatti, hanno messo in evidenza che i soggetti possono reagire alla cattura con risposte di varia intensità, che vanno da una miopatia iperacuta, che determina morte improvvisa, ad una miopatia cronica che, pur lasciando vivi gli animali per giorni ed anche per mesi, ne compromette la capacità potenziale di sopravvivenza dopo la loro traslocazione. Lo stato di sofferenza che viene a manifestarsi sembra doversi porre principalmente in relazione ai danni muscolari conseguiti. Le corse, le fughe e le manipolazioni impiegate per liberare le lepri dalle reti possono essere causa, dunque, di miopatie anche gravi. Per questo non deve essere sottovalutato il fatto che una buona tecnica di cattura non solo risponde alle esigenze di benessere animale, ma migliora anche i risultati di sopravvivenza degli animali traslocati.

La seconda possibilità, e cioè la sciare che gli animali fuoriescano gradatamente e spontaneamente dai recinti di pre-ambientamento, sarebbe la soluzione migliore per la buona riuscita dell'operazione di immissione. In questo caso, infatti, le lepri non solo non verrebbero sottoposte alle condizioni stressanti precedentemente descritte, ma, una volta fuori dal recinto, si ritroverebbero in un'area più o meno simile a quella in cui hanno già vissuto per un certo periodo di tempo; per il rilascio in natura, infatti, le tecniche più idonee sono quelle che riescono a ridurre le differenze tra l'ambiente in cui il selvatico è vissuto e quello in cui deve essere immesso.

ALTRE FORME DI ALLEVAMENTO

Oltre all'allevamento in stretta cattività con l'uso di gabbie all'aperto, esistono altre forme di allevamento tra cui l'allevamento in recinto, l'allevamento a terra al coperto e l'allevamento in gabbie sistemate all'interno di capannoni; queste due ultime forme di allevamento permettono di sottoporre le lepri ad un fotoperiodo artificiale ed ottenere così la riproduzione in tutto l'anno (Spagnesi, 1982).

L'allevamento in recinto è stato dalla sua origine ai giorni nostri razionalizzato per far fronte ai problemi sanitari legati alla densità degli animali e alla diffusione di malattie parassitarie come coccidiosi e strongilosi. Per fare ciò si sono adottati vari accorgimenti come:

- quarantena in gabbia con trattamenti antiparassitari degli esemplari da immettere nei recinti;
- mantenimento all'interno dei recinti di una densità di animali piuttosto bassa, in relazione alle caratteristiche dell'ambiente;
- vuoto sanitario ogni due anni, allontanando tutte le lepri dal recinto per almeno un anno affinché risultino inattivate le forme di resistenza ambientale dei coccidi.

Per questo è necessario suddividere la struttura principale in recinti secondari, in modo da far ruotare le lepri nei diversi settori a periodi prefissati.

I recinti hanno superficie compresa tra i 600 e i 2500 m² a seconda che si vogliano creare condizioni di allevamento intensivo (2-5 m/capo riproduttore) o estensivo (3-4 lepri/ha max); le lepri sono mantenute in condizioni di poligamia (1 maschio x 4-5 femmine) ed i recinti possono essere provvisti di dispositivi di uscita per i soli leprotti, predisponendo lungo il perimetro piccole aperture di dimensioni tali da impedire la fuoriuscita degli adulti. Nell'allestimento dei recinti occorre prevedere la presenza di cespugli e zone coltivate con piante foraggere, cereali, ortaggi, etc.; inoltre, bisogna predisporre dei piccoli rifugi rustici in legno, utili anche per la cattura delle lepri. Le lepri allevate nel recinto non sembrano dimostrare sostanziali vantaggi nella sopravvivenza in natura rispetto a quelle allevate con altri metodi.

L'allevamento a terra al coperto utilizza locali, tettoie o capannoni avicoli in disuso. Sul pavimento dei locali è necessario allestire una lettiera di trucioli di 10 cm per ridurre il contatto con le feci. La superficie del box, delimitata da rete metallica ed alla base da pannelli di vetroresina alti circa 60 cm, varia tra i 6 m²/coppia ed i 50 m²/gruppi poligami. All'interno dei box, oltre ad una o più mangiatoie e ad un abbeveratoio, devono essere sistemati anche piccoli rifugi in legno. L'ambiente deve essere ben illuminato per prevenire forme carenziali come il rachitismo.

L'allevamento in gabbia al coperto si ispira alla tecnica di allevamento del coniglio domestico e tende a conseguire una produzione continua nel corso dell'anno, mantenendo un fotoperiodo costante di 16 ore di luce al giorno. Questo sistema non è oggi molto diffuso viste le difficoltà di carattere igienico-sanitario (elevata concentrazione di pelo responsabile dell'insorgenza di problemi respiratori) e di carattere economico (elevato costo delle strutture e dell'energia elettrica consumata per l'illuminazione) incontrate (Spagnesi, 1982).

ALIMENTAZIONE

Il ricorso all'allevamento in gabbia, se da un lato ha permesso un migliore controllo di tutti i parametri produttivi della lepre, dall'altro ha implicato una sua totale dipendenza alimentare dall'uomo.

Inizialmente, non essendo disponibili dati sul suo comportamento alimentare, nonché sui suoi fabbisogni nutritivi, sono stati mutuati quelli già utilizzati per il suo Lagomorfo più prossimo, il coniglio, e si sono impiegati, quindi, gli stessi mangimi completi già collaudati per la specie domestica.

Tuttavia, l'importanza assunta dalla lepre come nuova e redditizia realtà zootecnica, ha reso necessario un approfondimento del suo comportamento alimentare, che ha permesso di dimostrare quanto questo selvatico sia sensibilmente diverso dal coniglio.

Il primo studio, scientificamente valido, sul comportamento alimentare della lepre in cattività è stato condotto nel 1974 da Alan de Laistre Banting , utilizzando un sistema televisivo a circuito chiuso a raggi infrarossi che permetteva anche l'osservazione notturna degli animali. Da questo lavoro è emerso che:

- il periodo di maggiore attività della lepre è concentrato intorno alla metà della notte: l'animale mangia, beve, urina e defeca. L'alimentazione è frazionata in tanti piccoli pasti ed anche l'abbeverata è suddivisa in diverse volte;
- durante il giorno l'animale staziona al covo ed alterna periodi di riposo ad operazioni di toelettatura personale; nella seconda metà della mattinata e nel primo pomeriggio (tra le ore 10.00 e le ore 15.00, otto ore circa dopo il pasto principale) pratica la ciecotrofia.

Risultati analoghi si sono avuti in tempi più recenti con un lavoro condotto da Mantovani C. e coll. (Mantovani et al., 1992) riguardo al problema dell'adattamento della lepre alla vita in stretta cattività. Anche in questo caso gli animali, monitorizzati 24 ore su 24 attraverso una telecamera fissa posta in corrispondenza all'apertura frontale della gabbia, hanno presentato tempi medi di permanenza nella zona di display variabili dalle 11 alle 14 ore, concentrati in una fascia oraria che

va dalle 18.00 alle 10.00 del giorno successivo. Durante tale periodo le lepri si sono dedicate all'alimentazione, all'abbeverata ed alla toelettatura; i tempi medi di alimentazione sono variati dai 2 minuti ai 4 minuti ed i tempi di abbeverata sono risultati strettamente correlati ai tempi di alimentazione, ed entrambi concentrati in un arco temporale che va dalle ore 18.00-19.00 alle ore 9.00 del giorno successivo.

Per quel che riguarda le preferenze alimentari, le indagini sono state condotte secondo due filoni di ricerca (Mussa & Quaglino, 1984) : uno che ha tenuto conto delle scelte operate in natura, l'altro di quelle fatte in cattività.

Le preferenze alimentari in natura sono state studiate mediante osservazione diretta degli animali durante il periodo estivo ed osservazione indiretta durante il periodo autunno-invernale, prelevando le erbe di cui si era rilevato il consumo, identificandole ed analizzandole; le preferenze alimentari in cattività, invece, sono state studiate utilizzando alcune delle più comuni materie prime impiegate dall'industria mangimistica per la fabbricazione dei mangimi e controllandone i consumi giornalieri. Dai risultati è emerso che:

- le essenze foraggere consumate in natura sono numerose e molto variabili per quel che riguarda la composizione chimica, pur essendo caratterizzata, quest'ultima, da un buon contenuto proteico (15%) e da una quota elevata di fibra (20%); in un ambiente molto diversificato, dunque, le lepri consumano una grande varietà di piante, mentre in ambienti poco diversificati l'alimentazione si basa, per il 70%, su due-tre piante, a conferma di quanto sostenuto da Fraguiglione (1960) e Flux (1967). In generale, in primavera-estate preferisce le parti verdi di diverse piante (erbe spontanee, trifoglio, erba medica, etc.) ed in autunno-inverno la dieta è composta da bacche, semi, frutta caduta, erbe secche, cortecce, etc.;
- in cattività, le materie prime più appetite sono risultate, in ordine decrescente, la farina di estrazione di girasole integrale, l'orzo, la farina di estrazione di soia, l'avena, l'erba medica disidratata, il mais, il frumento ed il cruschello. Nell'ambito dei cereali sono risultati nettamente più graditi l'avena e l'orzo, mentre per quel che riguarda la loro presentazione sottoforma di

pellettato o di granella sembra che questa non abbia inciso in modo significativo sui consumi alimentari (Mussa & Quaglino, 1984).

Sulla base di tali conoscenze, poi, si è cercato di definire, più correttamente, i dati sui fabbisogni e sulla capacità di utilizzazione digestiva di alcuni principi nutritivi da parte della lepre, andando ad approfondire alcuni studi già condotti nel passato da studiosi francesi ed italiani.

Nel 1977 Le Petit, infatti, aveva tentato di definire i fabbisogni nutritivi mettendo a libera disposizione di lepri in vari momenti fisiologici, mangimi a diversa composizione proteica, calorica e fibrosa, partendo dal presupposto che gli animali fossero in grado di autoregolarne il consumo in relazione ai propri fabbisogni.

Allo studio di tale argomento hanno contribuito nell'ultimo ventennio altri lavori, tra i quali vanno ricordati quelli effettuati da Spagnesi (Spagnesi, 1975), Mussa e coll. (Mussa et al, 1978), Benassi e Zanni (Benassi & Zanni, 1986), Monetti e coll. (Monetti et al., 1992) e Verini Supplizi e coll. (Verini Supplizi et al., 1997), che hanno fornito preziose indicazioni sull'alimentazione di tale animale, evidenziandone le differenze con il coniglio.

I risultati di tali studi hanno permesso di stabilire che:

- la lepre utilizza in maniera nettamente superiore la fibra grezza rispetto al coniglio, così come, seppur in modo meno marcato, altri principi nutritivi (proteine, estrattivi inazotati) (Mussa et al., 1978);
- l'aumento del tenore in fibra della razione deprime, come negli altri animali, la digeribilità di tutti i principi nutritivi (Mussa et al., 1978; Verini Supplizi et al., 1997). Tuttavia, questo dato è da confermare con ulteriori prove dal momento che, da una sperimentazione condotta da Ambrogio C. et al. (Ambrogio et al., 1999) utilizzando paglia di avena come alimento complementare in aggiunta a due comuni mangimi completi pellettati, l'aumento di fibra, ottenuto tramite la presenza della paglia, non ha diminuito la digeribilità della sostanza organica. La mancanza dell'effetto negativo della fibra sulla digeribilità, osservata in tale esperienza, potrebbe essere imputabile ad una migliore produzione ed utilizzazione dei

ciecotrofi, come si osserva nel coniglio quando viene alimentato con un regime ad alto contenuto in fibra. Alimenti fibrosi portano ad un migliore riciclaggio delle proteine con la ciecotrofia, forse per il rinnovamento più rapido del contenuto ciecale (Gidenne et al., 1998).

Viceversa, l'aumento del tenore in proteina migliora l'utilizzazione delle stesse, senza arrecare danni agli animali (Le Petit, 1977);

- i fabbisogni delle lepri gestanti sono simili a quelli degli adulti in mantenimento, mentre durante l'allattamento aumentano notevolmente, soprattutto quelli energetici (Le Petit, 1977);
- i leprotti hanno elevate necessità proteiche e scarsa capacità di digerire la fibra (Le Petit, 1977), così come confermato da Benassi e Zanni (1986) che, utilizzando mangime a più alto titolo proteico, hanno osservato nel gruppo sperimentale migliori incrementi ponderali ed indici di conversione più favorevoli rispetto al gruppo di controllo;
- temperatura, sesso ed età sembrano influire sul consumo e sulla capacità di utilizzazione digestiva (CUD_a) degli alimenti; più in particolare, il consumo di sostanza secca e la digeribilità dell'alimento risultano influenzate negativamente dall'innalzamento della temperatura, come conseguenza dello stress termico esercitato dalle alte temperature (Paci et al., 1998; Verini Supplizi et al., 1997). Per quel che riguarda il sesso, sembra che le femmine presentino una globale superiorità rispetto ai maschi nei confronti della CUD_a , se si esclude quella della fibra grezza (Monetti et al., 1992; Verini Supplizi et al., 1997). Rispetto all'età, è stato accertato che la lepre raggiunge il suo completo sviluppo somatico all'età di 9 mesi ed al peso vivo di 3,5 Kg e che la sua velocità di accrescimento è dell'ordine di 30 g/die nel 3° mese di vita, si abbassa a 15 e a 10 g/d nel 4° e nel 5° mese ed è in media di 5-6g/d nei successivi quattro mesi. Il consumo giornaliero di sostanza secca segue lo stesso andamento del peso vivo, aumentando progressivamente fino a quando i leprotti non hanno raggiunto il completo sviluppo, per poi diminuire abbastanza sensibilmente dopo tale epoca. Tale parametro risulta condizionato anche dal sesso, nel senso che le femmine assumono circa il 5% in più di alimento rispetto ai maschi. Inoltre, rispetto alla digeribilità, sembra la CUD_a della proteina grezza e delle ceneri calì nel

tempo in maniera statisticamente significativa, mentre la fibra grezza ed alcune frazioni fibrose (NDF ed ADF) vengano meglio utilizzate fin verso le 36 settimane di età (9 mesi) e meno in seguito (Monetti et al., 1992).

Inoltre, la lepre non gradisce gli sfarinati, ma ama rosicchiare alimenti di una certa consistenza. Il mangime dovrà essere in forma granulare e ci si dovrà assicurare che i singoli pellets siano duri e non abbiano la tendenza a sbriciolarsi. Tutte le parti che si rompono e ritornano in farina non vengono più consumate dalle lepri e vanno rimosse dalle mangiatoie; se inalate possono causare disturbi all'apparato respiratorio (Mussa et al., 1986).

Nella tabella successiva si riportano le indicazioni necessarie a formulare una corretta dieta per la lepre in relazione al periodo funzionale in cui essa si trova.

Periodo funzionale	Composizione mangime		Quantità di mangime	Consumo E.
	Proteine %*	Fibra %*	gr capo/giorno	UF/capo/die
Adulti in mantenimento e femmine in gestazione	16	>10	150	0,126
Femmine in lattazione	15	>9	270	0,25
Leprotti svezzati 20-50 giorni	>20	>7	70-90	0,07

* % riferita alla sostanza secca

Per quel che riguarda i consumi idrici, questi variano molto a seconda del tipo di alimentazione, temperatura estiva e momento fisiologico dell'animale. Mangimi secchi comportano un consumo di acqua pari a circa 2,5 volte quello dell'alimento: se un adulto consuma 150 g/die di mangime, berrà circa 400 g di acqua. Con il caldo questi quantitativi possono anche raddoppiare o triplicare, così come accade per la lepre durante il periodo di lattazione. L'ideale sarebbe far sì che ciascun animale disponga di acqua a volontà (Mussa et al., 1986).

I SISTEMI DI VIDEO-SORVEGLIANZA PER LO STUDIO DEL COMPORTAMENTO ANIMALE

Il mondo dei viventi è stato oggetto di osservazione e di studio fin dal lontano passato. Di esso, col solo ausilio della vista, venne colto dapprima l'aspetto poliedrico ed esuberante delle forme; successivamente ne venne apprezzata anche la ricchezza dei comportamenti, unitamente alla complessità dei meccanismi che regolano i rapporti tra le varie componenti delle comunità biologiche. L'affinamento degli strumenti di cui si disponeva per studiare i viventi, infine, consentì di spingere l'osservazione verso il mondo meravigliosamente ordinato e complesso che esisteva al di sotto delle strutture percepibili ad occhio nudo, permettendo la scoperta della sottile correlazione intercorrente tra l'organizzazione delle più piccole unità viventi (cellule) e l'esistenza stessa dei diversi organismi.

L'osservazione si è rivelata, nel corso dei secoli, un elemento basilare ed ineliminabile nel processo di ricerca scientifica, configurandosi non solo come una forma di rilevazione finalizzata all'esplorazione di un determinato fenomeno, ma anche come un processo conoscitivo, in quanto orientata, sì, alla lettura di un fenomeno/situazione, ma soprattutto alla sua comprensione.

Osservare significa mettere in luce alcune caratteristiche relative ad una cosa, persona, situazione, ponendole in relazione con altre cose, persone, situazioni, all'interno di un contesto, inserite in un ambiente, in altre parole "sitate" in una dimensione spazio-temporale ben definita (Rogora, 2001).

Elementi che connotano l'osservazione sono la finalità, l'intenzionalità: una persona che osserva ha un preciso obiettivo che consiste nella conoscenza e nella descrizione, il più possibile oggettiva, fedele e completa, di un determinato fenomeno, considerato rilevante e significativo rispetto a particolari interessi, motivazioni, curiosità.

E' all'attenta e scrupolosa osservazione del mondo che ci circonda che si devono alcune delle più importanti scoperte in campo scientifico.

Basti pensare agli studi, fondati sull'accurata osservazione delle somiglianze morfologiche e di comportamento tra gli individui, del naturalista svedese Karl von Linné, noto generalmente come Linneo, che gli permisero di mettere a punto il sistema della cosiddetta "*nomenclatura binomia*" (Linneo, 1758), alla quale si rifà il nostro attuale metodo di classificazione degli esseri viventi.

Lo stesso fisiologo scozzese Alexander Fleming si rivelò un attento osservatore quando nel 1928 scoprì l'azione antibatterica di un fungo, il *Penicillium notatum* (Fleming, 1929), dal quale successivamente fu possibile isolare un'importante sostanza antibiotica, la penicillina appunto, del cui beneficio gode ancor'oggi tutta l'umanità.

E cosa dire del contributo fornito allo studio del mondo vivente dall'acuta osservazione di studiosi come Gregor Mendel, Charles Darwin e Konrad Lorenz?

E' proprio dagli studi di K. Lorenz (e di K. Von Frisch e N. Tinbergen) che nasce negli anni '30 del secolo scorso l'etologia, disciplina che studia il comportamento animale nelle sue manifestazioni e nella sua evoluzione. Dall'esperienza maturata in più di dodici anni di osservazione sulle oche selvatiche e sulle anatre, lo scienziato e filosofo austriaco descrisse per la prima volta una forma di apprendimento rapido, nota come *imprinting*, che fa sì che l'animale riconosca come proprio genitore il primo oggetto in movimento incontrato alla nascita (Lorenz, 1935).

Da allora, e sino ad oggi, gli studi sul comportamento animale continuano, e nel corso degli anni ci si è serviti delle sempre nuove ed innovative strumentazioni fornite dal mondo scientifico.

Si è passati così da un tipo di osservazione soggettivo-manuale, in cui ci si affidava totalmente all'esperienza ed al grado di attenzione e precisione dell'operatore (sia nel rilevare il fenomeno oggetto di studio che nell'annotarlo su carta o su griglie pre-compilate), ad una di tipo oggettivo-automatica, ricorrendo all'ausilio di audio-videoregistratori che hanno reso l'osservazione meno suscettibile di interpretazioni personali e quindi più attendibile sotto il profilo tecnico-scientifico.

La procedura di videoregistrazione di un avvenimento, a patto che sia svolta facendo in modo che i soggetti osservati non sappiano di essere tali, garantisce più di qualsiasi altro strumento attendibilità ed affidabilità all'osservazione svolta (Rogora, 2001). Questo perché:

- permette di avere una descrizione molto precisa e fedele degli avvenimenti osservati. Il fatto di usufruire di una riproduzione praticamente "dal vivo" ed il vantaggio di poter, in un secondo tempo, rivedere ed analizzare quanto registrato, usufruendo della possibilità del fermo immagine o del

“rallenty”, è di aiuto anche ad un osservatore poco esperto: egli potrà così cogliere tutti gli elementi che ritiene significativi senza che vi sia perdita di informazioni;

- evita errori di rilevazione dovuti, ad esempio, all'affaticamento dell'osservatore;
- consente, simultaneamente, l'osservazione di più soggetti che interagiscono all'interno di un gruppo, riuscendo a cogliere meglio le dinamiche che in esso avvengono;
- è molto utile per effettuare un'analisi su livelli/variabili differenti; mentre per un'osservazione “in simultanea” è indispensabile effettuare a priori una chiara formulazione dell'obiettivo, in questo tipo di osservazione si può procedere a posteriori all'evidenziazione del nucleo centrale degli aspetti che si ritiene opportuno osservare;
- permette un confronto intersoggettivo tra più osservatori (anche in tempi differenti) rispetto ad un medesimo episodio.

Oltre che della video-registrazione, la comunità scientifica che si dedica allo studio del mondo animale ha beneficiato, negli ultimi anni, anche di tecnologie ultra-moderne, come i trasmettitori satellitari, che le hanno permesso di seguire “da lontano” e (quasi) ovunque le specie animali oggetto di studio, restando comodamente davanti allo schermo del proprio computer.

In merito a ciò, le ricerche scientifiche, e le pubblicazioni dei relativi risultati, sono allo stato attuale numerose e quantomai varie per argomento di studio.

Da una recente indagine bibliografica effettuata consultando alcune riviste e/o periodici che vanno approfondendo le tematiche del mondo animale, le classi animali maggiormente studiate, e dunque “videosorvegliate”, sono risultate essere quelle degli Uccelli e dei Pesci anche se non mancano ricerche relative al mondo dei Mammiferi e dei Rettili.

Per quel che riguarda la specie oggetto del nostro studio, ancora pochi sono i lavori sulla lepre europea condotti utilizzando sistemi di videoripresa.

In Italia, ricerche in tal senso sono state effettuate a partire dagli anni '90 dello scorso secolo con lo scopo di approfondire gli studi relativi al comportamento di lepri allevate in stretta cattività, andando a

valutare le difficoltà di adattamento alla vita in gabbia e l'importanza che la tecnologia di allevamento (monogamia-poligamia) può avere sull'espressione delle potenzialità produttive della specie.

In una prima sperimentazione (Mantovani et al., 1992), effettuata in un allevamento lombardo da ricercatori dell'Istituto di Zootecnica dell'Università di Milano, sono state monitorate, da fine giugno a fine settembre, 5 coppie di lepri utilizzando una telecamera fissa, posta in corrispondenza dell'apertura frontale della gabbia, e collegata ad un video-registratore con registrazione a scansione d'immagine, che garantiva la registrazione 24 ore su 24, servendosi, durante le ore notturne, di un proiettore a raggi infrarossi azionato da un timer.

In una successiva sperimentazione (Bagliacca et al., 1995), condotta nel corso di un biennio (1993-1994) presso un'azienda faunistica sperimentale del Lucchese, sono state videoregistrate, utilizzando una videocamera fissa, munita di obiettivo grandangolare, posta in corrispondenza dell'apertura frontale delle gabbie, durante il primo anno 3 gabbie (2 coppie ed 1 harem), filmate per 3 giorni consecutivi dalle ore 8.00 alle ore 20.00 durante il periodo della tarda primavera; e nel secondo anno 4 gabbie (3 coppie ed 1 harem), limitando le videoregistrazioni a 5 ore dell'intera giornata (8.30-10.00 per il mattino; 16.00-18.30 per il pomeriggio) per 5 giorni consecutivi durante 3 diversi periodi dell'anno: febbraio-marzo, aprile-maggio e fine giugno.

Con l'ausilio di una tale strumentazione è stato possibile indagare con la massima discrezione possibile nella quotidianità della specie, acquisendo elementi utili al miglioramento dei parametri zootecnici di una specie che può rappresentare una valida alternativa all'allevamento tradizionale.

PARTE SPERIMENTALE

SCOPO DEL LAVORO

Lo studio delle manifestazioni comportamentali delle specie animali di allevamento, in accordo con le direttive comunitarie sul benessere animale (98/58 CE), diventa uno dei mezzi principali per ottenere prodotti qualitativamente superiori. Tale finalità è da perseguire in maniera convinta qualora il prodotto da ottenere risulti essere un animale da vita, quale la lepre da ripopolamento. Lo studio delle manifestazioni comportamentali risulta, infatti, essere di importanza strategica per l'allevamento degli animali domestici e lo diviene ancor più per gli animali selvatici dal momento che le sole tecnologie di allevamento non possono assicurare la produzione di soggetti da introdurre in ambienti naturali e semi-naturali o da utilizzare per ottenere l'aumento demografico di popolazioni autoctone a rischio di estinzione.

Il crescente interesse mostrato, a livello nazionale ed in particolare dal meridione d'Italia, nei confronti dell'allevamento della lepre, non può non tenere conto della segnalazione di presenza di una lepre autoctona: *Lepus corsicanus*. Appare evidente quindi la necessità di realizzare tecnologie di allevamento sperimentali ed affiancare ad esse una cosciente attenzione alla identificazione delle reali possibilità di sfruttamento della risorsa. Soggetti le cui popolazioni sono in equilibrio delicato necessitano di risultati sperimentali certi da ottenere su specie affini non a rischio di estinzione come *Lepus europaeus*.

La presente indagine, articolata e complessa, si pone tre obiettivi finali fondamentali:

- il primo consiste nel rilevamento del maggior numero di dati relativi alla specie *Lepus*, finalizzati all'ottenimento di soggetti da ripopolamento con un alto grado di selvatichezza;
- il secondo obiettivo si prefigge di identificare e di applicare il maggior numero di tecnologie innovative compatibili con le possibilità di campo;
- il terzo e finale obiettivo si propone di strutturare un modello di allevamento che, pur passando per una fase di produzione intensiva in gabbia, finalizzata all'aumento del numero di leprotti per anno, vuole realizzare una fase intermedia di filtro prima del rilascio in libertà.

MATERIALE E METODI

Aree ed aziende sperimentali

Il lavoro sperimentale è stato condotto in quattro diverse realtà zootecniche del meridione d'Italia.

Tre delle aree sperimentali ricadevano in regione Campania ed una quarta in regione Calabria.

Le aree di studio sono state scelte in quanto rappresentative della realtà di produzione della lepre nonché per l'importante collocazione socio-politica e la particolare collocazione geografica.

Delle quattro aree campione due risultavano essere contigue ai Parchi Nazionali del Cilento e Vallo di Diano, in Campania, e del Pollino, sul versante Calabrese; mentre le altre due ricadevano negli Ambiti Territoriali di Caccia delle Province di Napoli e di Caserta. Sulle prime due aree campione insistono due aziende di produzione selvaggina di cui quella campana è un'azienda agro-zootecnica mista mentre quella calabrese è un'azienda la cui linea di produzione è specializzata all'allevamento intensivo della lepre. Infine negli Ambiti Territoriali di Caccia sono state scelte due contrapposte condizioni agro-zootecniche in cui sviluppare il lavoro sperimentale: in provincia di Napoli si è operato in un'azienda a conduzione familiare inserita nel contesto rurale non-convenzionale; mentre in provincia di Caserta si è operato in un'azienda zootecnica classica a produzione intensiva.

Area e azienda 1

Una parte dello studio è stato realizzato in un'azienda agricolo-zootecnica sita in provincia di Salerno ai margini del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano la cui superficie, totalmente recintata, consiste in 90 ettari suddivisi in seminativi, uliveto, bosco e cespuglieto, pascolo e incolto improduttivo. La recinzione, in rete metallica intrecciata e zincata, alta circa 2 metri e provvista di protezione anti volpe, è fissata al suolo su cordolo di cemento.

Le caratteristiche agro-silvo-pastorali dell'azienda campione numero 1, per la sua collocazione geografica denominata "Diano" rispecchiano l'agroecosistema presente nell'intera regione del Vallo di Diano (sia nell'area protetta, sia nell'Ambito Territoriale di Caccia). La classificazione

agronomica dell'azienda, riportata nel grafico 1, dimostra una vocazionalità intermedia ed a tratti buona per l'allevamento della lepre.

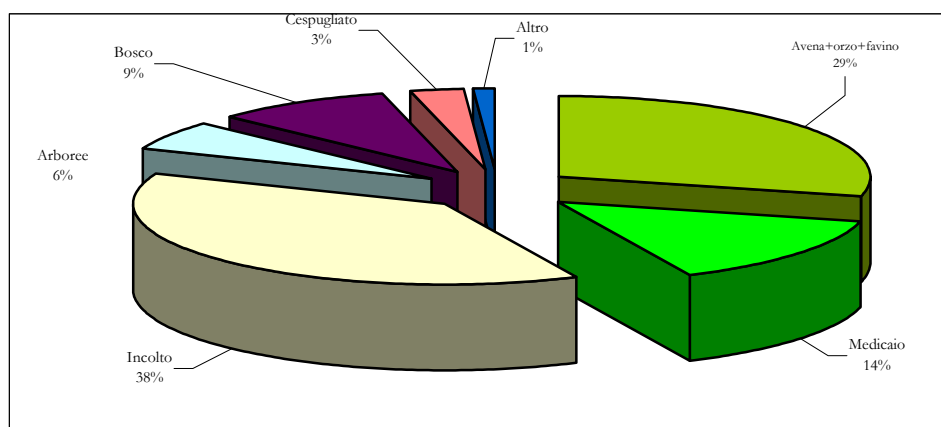


Grafico 1. Classificazione agronomica dell'azienda "Diano".

Le attività agricole sono finalizzate alla produzione di foraggio per il bestiame domestico. Una parte della produzione aziendale è destinata ai bovini presenti in stalla a stabulazione fissa; una porzione dei terreni è invece utilizzata per il pascolo degli ovini ed una terza parte delle superfici aziendali è costituita da incolto improduttivo. Una superficie di circa un ettaro è completamente recintata e destinata all'allevamento del cinghiale. Sull'intera superficie aziendale è presente una popolazione controllata di *Lepus europaeus* che vive allo stato libero. La popolazione esistente è il frutto degli accoppiamenti avvenuti a partire da un primo nucleo di soggetti provenienti dall'Ungheria nell'anno 1990 cui ha fatto seguito una ulteriore immissione di un secondo nucleo proveniente dalla Romania (Esposito et al., 1998; 2001). I due nuclei originari hanno dato origine ad una popolazione stabile di circa 270 esemplari la cui distribuzione sull'area aziendale pesa con un carico variabile dai 3 ai 5 soggetti per ettaro. Una volta all'anno ed in funzione della richiesta di mercato, viene operata la cattura per battuta in rete a tramoggia di un certo numero di soggetti (variabile tra i 30 ed i 50) che vengono venduti come soggetti vivi da ripopolamento.

Una superficie di circa due ettari del lato sud dell'azienda, a confine con l'area di allevamento del cinghiale, è, a partire dall'anno 1998, recintata con rete metallica e resa disponibile alla sperimentazione di sistemi di allevamento intensivi all'aperto. Al suo interno un'area di circa 300

mq, riparata da una vasta massa di arbusti, sono state sistemate 10 gabbie che accoglievano 10 coppie di lepri catturate in azienda.

Area e azienda 2

Al fine di confrontare soggetti della stessa specie, ma provenienti da abitudini di allevamento totalmente differenti, si è scelta una seconda azienda di produzione di lepri sita in provincia di Cosenza, ai margini del Parco Nazionale del Pollino, versante Calabrese, motivo per cui è stata denominata “Pollino”. La superficie aziendale consiste in 10 ettari suddivisi in seminativi, bosco misto di latifoglie e incolto improduttivo totalmente recintati. La recinzione è realizzata con rete metallica intrecciata e zincata fissata al suolo per scavo ed interrata per circa 30 cm, provvista di protezione anti volpe all'estremità alta (circa 2 metri). Le attività agricole sono finalizzate alla produzione di foraggio per le lepri: erba medica, trifoglio, orzo. Una porzione dei terreni può, all'occorrenza, essere ceduta in affitto per il pascolo di ovini extra aziendali. L'incolto improduttivo è presente nell'area a Sud ai margini dell'azienda ed è anch'esso totalmente recintato e viene utilizzato come parchetto di preambientamento per le lepri. Dall'anno 2000 si è realizzata la costruzione di un parchetto di circa 1 ettaro sul quale è stato impiantato un allevamento intensivo in gabbia a coppia fissa di lepri europee, il cui nucleo originario è stato acquistato da un centro di produzione selvaggina della provincia di Catanzaro, i cui soggetti provenivano dall'Est Europa. La popolazione attualmente esistente, consiste in 100 coppie, frutto della sostituzione totale dei riproduttori che avviene ogni 3-4 anni. Almeno una volta all'anno ed in funzione della richiesta di mercato, i soggetti giovani eccedenti la quota di rimonta (circa 400) vengono venduti come soggetti vivi da ripopolamento destinati agli Ambiti Territoriali di Caccia per le attività venatorie (Fontana, 2004).

Area e azienda 3

L'area sperimentale 3, denominata "Vico", è stata scelta per la particolare importanza che riveste nell'Ambito Territoriale di Caccia della Provincia di Napoli che, con una scarsa disponibilità di territorio, dedica alla lepre quasi l'intera superficie venabile della Penisola Sorrentina. Durante il periodo di silenzio venatorio (da marzo ad agosto), la Provincia e l'Ambito Territoriale di Caccia della Provincia di Napoli operano lanci di lepri in questo territorio. Negli anni 2001-2005 le operazioni di ripopolamento sono state studiate al fine di quantificarne gli esiti (Esposito, 2004) e proprio in questi anni si è pensato di organizzare un'indagine sperimentale parallelamente a quella che avveniva nelle altre due aziende precedentemente descritte. A questo proposito veniva scelta la terza azienda sperimentale collocata nella parte alta del Comune di Vico Equense. La superficie aziendale è, per la caratteristica del frazionamento fondiario tipica del Napoletano, di circa 5 ettari costituiti da terrazze su cui in periodi alterni vengono prodotti ortaggi e foraggi per le 5 vacche della famiglia che gestisce l'azienda a conduzione familiare mista. Una superficie di circa 5.000 mq accoglie una coppia di cinghiali ed è occupata dal bosco di castagno le cui ceppaie, abbastanza diradate, hanno permesso un insediamento di 6 gabbie per lepri a coppia fissa. In un area limitrofa alla precedente, su di una piccola terrazza di circa 3.000 mq, a partire dall'anno 2001, sono state effettuate operazioni di ripopolamento utilizzando una rete elettrificata a basso voltaggio. Nell'anno successivo la recinzione è stata effettuata in maniera definitiva con rete metallica intrecciata e zincata, interrata per circa 30 cm e alta circa 2 metri. La popolazione attualmente esistente, consiste in 6 coppie fisse in gabbia ed in un numero variabile da 10 a 20 soggetti liberi in parchetto.

Area e azienda 4

L'area sperimentale 4 è stata scelta nell'anno 2006 per la peculiarità di azienda agricolo zootecnica intensiva nella quale è possibile praticare, durante la stagione venatoria, attività cinegetica poiché ricadente nell'Ambito Territoriale di Caccia della Provincia di Caserta. L'azienda, la cui produzione primaria è il latte di bufala, è ubicata in destra Volturno in provincia di Caserta ed è costituita da

un'estensione complessiva di circa 90 ettari (Borreli et al., 2003). I campi, totalmente in pianura, sono utilizzati da erbai autunno-vernini (55 ettari) per la produzione di fieno; da mais per la produzione di insilato (45 ettari tra primo e secondo raccolto); da pascolo (circa 8 ettari) e da set-aside (circa 4 ettari).

La problematica inerente i ripopolamenti operati in aree agricole a struttura variabile ed a sfruttamento agro-zootecnico ha stimolato l'attenzione scientifica anche verso aziende a produzione intensiva ed ha incoraggiato all'uso delle tecnologie innovative per il controllo delle attività sperimentali effettuate. Su di una superficie di circa 100 mq si è proceduto all'insediamento di una gabbia sperimentale appositamente costruita e dotata di apparecchiature per il controllo automatico della sperimentazione. La superficie è stata ripulita e recintata con rete metallica intrecciata e zincata fissata al suolo per scavo, interrata per circa 30 cm e alta circa 2 metri. Coppie di lepri dall'età variabile dai 4 ai 5 mesi, provenienti dall'allevamento "Pollino", sono state sistemate in una gabbia sperimentale appositamente costruita, ed i loro tempi di fuga verso il parchetto sono stati registrati.

Animali utilizzati

Lo studio è stato realizzato durante gli anni 2002-2006 utilizzando gruppi omogenei di animali composti per la maggior parte da circa 10 soggetti cadauno. Uno o più gruppi, con un rapporto tra i sessi di 1:1, sono stati destinati all'osservazione nelle quattro aziende sperimentali. L'introduzione degli animali nei gruppi ha avuto inizio nel mese di dicembre e si è protratto sino al mese di giugno. Gli animali utilizzati, di provenienza nazionale, appartenevano alla specie *Lepus europaeus*. Nell'azienda "Diano" i soggetti utilizzati per lo studio sono stati catturati direttamente in loco tramite reti a tramaglio nei mesi di dicembre e gennaio e la cui progenie in gabbia, dopo la cattura, è stata utilizzata nell'anno successivo.

Prima della formazione delle coppie sperimentali tutti gli animali sono stati sottoposti ad un protocollo comune finalizzato:

- alla determinazione dell'età, mediante palpazione del cubito per l'evidenziazione dell'abduzione della cartilagine, possibile sino all'età di 7-8 mesi. Si è provveduto, pertanto, alla formazione, dei gruppi di età: giovane o adulto;
- alla conoscenza del sesso attraverso la protrusione degli organi genitali pene e vulva;
- alla conoscenza del peso che veniva rilevato e registrato con cadenza settimanale a partire dal primo giorno possibile e dal momento delle formazioni delle coppie;
- alla conoscenza dello stato sanitario attraverso un esame clinico semiologico delle condizioni generali di salute e l'esame parassitologico delle feci;
- alla marcatura con bottone auricolare applicato all'orecchio destro nei maschi ed all'orecchio sinistro nelle femmine.

Aree di osservazione sperimentale

Gabbie

Gli animali scelti quali riproduttori erano posti a coppia fissa nelle gabbie a partire dall'inizio della stagione riproduttiva (dicembre) e mantenuti in cattività fino al suo termine (giugno).

Le gabbie erano sempre poste all'aperto in un parchetto recintato nell'ambito del quale sarebbero potuti essere liberati per il preambientamento. In tutte e quattro le aziende, le gabbie erano poste alle intemperie (pioggia e neve), ma riparate il più possibile dal vento grazie alla presenza del frascome frangivento ed alla corretta esposizione Est-Ovest.

Le gabbie per coppie di lepri utilizzate nell'azienda "Diano" sono state acquistate da una ditta specializzata presente sul mercato nazionale e presentavano dimensioni pari a 200x100x100 in struttura di lamiera zincata le cui pareti laterali ed i nidi erano in compensato marino trattato ad alta impermeabilizzazione e duratura nel tempo. Il lato destro era fornito di doppio nido per la protezione dei riproduttori e dei leprotti, modificato al termine del primo anno di sperimentazione. Il pannello frontale, provvisto di mangiatoia a tramoggia e portafieno in rete, permetteva un'ampia visione degli animali ospiti. Il pannello laterale, anch'esso in rete, era provvisto di abbeveratoio automatico.

La rete poggiapiedi era a sezione rettangolare, elettrosaldata e zincata. Alla porta laterale di accesso esterno al nido veniva applicata una rampa in legno per permettere, a tempo debito, il rilascio dei soggetti nel parquetto di preambientamento.

Nell'azienda "Pollino" le gabbie utilizzate sono di fattura artigianale e realizzate con materiali in legno (compensato trattato per l'impermeabilizzazione) su supporto metallico. Le dimensioni risultano essere leggermente inferiori a quelle precedentemente riportate e corrispondono a 100x60x60. La gabbia, rialzata da terra di circa 30 cm, presenta al suo interno la mangiatoia e l'abbeveratoio mentre i due nidi, anch'essi in compensato trattato, sporgono verso l'esterno. La rete poggiapiedi è a sezione rettangolare, elettrosaldata e zincata.

La gabbia precedentemente descritta è stata modificata per permettere le indagini sperimentali nell'azienda "Caserta". Ad uno dei nidi esterni è stata praticata una apertura per permettere la libera uscita dei soggetti in osservazione. Su tale lato, sito posteriormente alla gabbia, è stata applicata una rampetta in legno di castagno, provvista di una piattaforma di disimpegno verso terra.

Le gabbie dell'azienda "Vico" sono state anch'esse costruite in maniera artigianale utilizzando dei fogli metallici saldati tra di loro a foggia di parquetto con dimensioni 200x100x100 poste ad un'altezza da terra di circa 100 cm. Queste ultime gabbie non sono state utilizzate per il rilascio guidato dei soggetti in esperimento.

Recinti di preambientamento sperimentali

Si è provveduto a dotare ciascuna azienda sperimentale di un'area recintata alla quale gli animali potevano accedere una volta abbandonata la gabbia. Sulla superficie dei parchetti era naturalmente presente una copertura vegetale spontanea il cui arricchimento trofico è stato realizzato, ove necessario, attraverso la semina di cereali (orzo e grano) e leguminose (erba medica e veccia). In ciascun recinto sono stati posti uno o più abbeveratoi e mangiatoie, per fornire agli animali acqua ed una piccola quantità di mangime per evitare il repentino cambio di alimentazione (secco vs fresco).

Osservazioni del comportamento dei soggetti oggetto di studio

Le osservazioni sono state programmate per essere eseguite, in ciascuna azienda, nelle aree assegnate alla sperimentazione.

Ad eccezione dell'Azienda "Vico", dove le osservazioni sono state effettuate dall'esterno del recinto di preambientamento (Foto 25) direttamente sulle cassette di trasporto, nell'azienda "Diano" gli animali sono stati osservati nell'area sperimentale appositamente attrezzata (foto 26) così come nell'azienda "Caserta" (foto 27) ed in quella "Pollino" (foto 28).



Foto 25. Vico Equense. Cassette nel Recinto di preambientamento



Foto 26. Polla. Gabbia con scivolo nell'area di osservazione sperimentale



Foto 27. Brezza. Gabbia con rampetta Nell'azienda "Caserta"



28. Mormanno. Serie di gabbie nel recinto di preambientamento

Gli orari di osservazione sono stati programmati tenendo conto del bioritmo crepuscolare proprio della specie *Lepus*. Il protocollo di osservazione è stato sviluppato in tre distinti momenti della

giornata. Un primo periodo prevedeva l'osservazione a partire dal sorgere del sole fino alle due ore successive (120 minuti); il secondo periodo si concentrava nelle due ore centrali della tarda mattinata (120 minuti) ed infine il terzo periodo coincideva con le due ore precedenti il tramonto del sole (120 minuti).

Tutte le osservazioni registrate sono state inserite in fogli Excel ed ordinati per gruppi di 5 giorni consecutivi sino al termine della prova, corrispondente all'uscita dalla gabbia dei soggetti studiati. Nei cinque giorni successivi all'abbandono volontario della gabbia, sono continuate le osservazioni dirette.

Le osservazioni si sono focalizzate sui segni comportamentali che gli animali hanno mostrato in prossimità dell'apertura esterna del nido. Le manifestazioni che si è ritenuto opportuno registrare per la successiva elaborazione statistica sono state ricavate dai video catturati nell'azienda "Caserta" dalla webcam e dagli osservatori diretti su apposite schede.

I segni più significativi, necessari alla comprensione delle attività svolte prima dell'abbandono della gabbia sono risultati: gli atteggiamenti di marcatura (annusamento, strofinamento con il muso, grattamento con le zampe); l'esteriorizzazione di parte della testa, delle orecchie ed infine del corpo (foto 29, 30, 31, 32).



Foto 29. Atteggiamento di marcatura: annusamento 30. Atteggiamento di esteriorizzazione testa incompleta

Dal momento dell'abbandono della gabbia, gli osservatori hanno annotato le attività esercitate dal o dai soggetti nel parchetto di preambientamento. I segni di maggiore interesse sono risultati essere quelli relativi allo stato di agitazione manifestato con il ripetersi di movimenti di salita e di discesa sulla rampetta di accesso alla gabbia (foto 33 e 34) e sul terreno del perimetro della gabbia



Foto 31. Esteriorizzazione di testa e orecchie



32. Esteriorizzazione del corpo



Foto 33. Discesa dalla rampetta



Foto 34. Risalita sulla rampetta

Nel restante tempo non occupato da attività di movimento ed una volta all'esterno della gabbia, i soggetti si sono mostrati inattivi soggiornando, in parte sulla piattaforma antistante l'uscio della gabbia (foto 35) e, per la maggior parte in aree del parquetto riparate e poco visibili (foto 36 e 37).



Foto 35. Soggiorno su piattaforma



Foto 36. Inattivo in parquetto esterno



Foto 37. Inattivo in area riparata

Equipaggiamento informatico e sistema di raccolta dati

Per la realizzazione del sistema di video-sorveglianza sono state utilizzate le seguenti apparecchiature:

- Personal Computer mobile, dotato di processore Pentium 4 CPU 3.47GHz, con 448 MB di Ram; sistema operativo installato: Windows XP; software di videoripresa installato: VirtualDub;
- due batterie elettriche da 12 V, 54 Ah, 250 A collegate in parallelo tra loro;
- DC to AC Power Inverter: input voltage 12 V; output voltage 230 V – 50 Hz; output power: 150 W; surge watts: 450 W; dotazione presa accendisigari auto; disconnessione automatica con allarme in caso di batteria scarica; protezione da corto circuiti e per carichi eccessivi; protezione tramite fusibile contro sovracorrenti in ingresso; contenitore robusto in alluminio; sostituito con un inverte più potente dall seguenti caratteristiche: Output: 300 W; Surge Watts: 600; Input Voltage: 12V DC; Output Voltage: 240V AC 50Hz; Efficienza: 90%
- Pannello solare con modulo al silicio policristallino ad alta efficienza (eff. cella >16%), concepito per una lunga durata e per la massima affidabilità; con tensione in uscita adatta a lavorare con batterie di 12V a corrente continua; montato su macchina irrigatrice semovente progettata dalla IRTEC S.p.a (Castelvetro, MO) ed acquistata presso la Zoomac S.r.l. di Canello e Arnone (CE);
- webcam PHILIPS SPC 300NC PC Camera, fissata su supportomobile in ferro;
- accessori: cavo USB da 10 m; cavi elettrici da 2,5 mm² di diametro per uso esterno; dispositivi interfaccia (morsetti, occhielli e similari) per la connessione dei vari elementi;
- 2 hard disk portatili;
- regolatore di carica solare (facoltativo), in grado di stabilire nuovi standard nel campo della tecnologia solare. Equipaggiato con circuito integrato (ASIC). La protezione dall'eccesso di

carica è consentita da un regolatore a shunt che garantisce una carica della batteria rapida e corretta. Transistori MOSFET sono usati per la protezione contro il carico eccessivo; un display a led a colori fornisce le informazioni sulla tensione dell'accumulatore.



Foto 38. PC e software attiv



Foto 39. Batteria 12 V, 54 Ah, 250 A



Foto 40. Inverter



Foto 41. Pannello solare



Foto 42. Webcam montata in campo



Foto 43. Osservatore

Durante il periodo sperimentale sviluppato nell'azienda "Caserta" (febbraio-novembre 2006), il computer è stato alimentato, attraverso l'inverter, dalle due batterie collegate in parallelo tra loro, il cui caricamento è stato garantito da un pannello solare. A tal proposito, è opportuno far presente che l'assorbimento di energia da parte del PC durante il suo funzionamento è stato ridotto al minimo, agendo sui parametri del monitor e modificando in "Pannello di controllo"- "Opzioni risparmio energia" le proprietà alla voce "Avanzate". In questo modo, la batteria ha alimentato, durante tutta la fase sperimentale, unicamente i dispositivi per l'avvio del software di videoripresa e l'accensione della webcam, tenendo presente che le operazioni di recupero dati venivano effettuate una sola volta al giorno e limitatamente ai pochi minuti necessari a trasferire le informazioni dalla memoria del

computer all'hard-disk portatile. Inoltre, per fornire la massima efficienza, e quindi autonomia, al sistema, durante la sperimentazione sono state apportate alcune modifiche, quali:

- utilizzo di cavi elettrici a sezione maggiore, in modo da diminuire la resistenza e ridurre le naturali perdite energetiche, sottoforma di calore, lungo il passaggio tra le varie componenti dell'impianto;
- sostituzione dell'inverter con uno di potenza superiore;
- utilizzo di una seconda batteria di alimentazione, collegata in parallelo con la prima.

Per ovviare alle eventuali deficienze di funzionamento dell'impianto sperimentale, si è provveduto a fornire energia elettrica di rete attraverso una prolunga di circa 50 m collegata ad una presa elettrica presente nel deposito mangimi adiacente al luogo di osservazione.

Come precedentemente accennato, il software di videoripresa scelto è stato il "VirtualDub", impostato con avvio di registrazione automatico all'alba ed al tramonto, in modo tale da ottenere due videoriprese da due ore ciascuna. Con questo software è stato possibile acquisire le immagini-video provenienti dalla webcam e convertirle in formato digitale (.avi). L'automatizzazione della video-registrazione è stata realizzata attraverso l'utilizzo di un programma contenente le istruzioni necessarie ad eseguire l'avvio della videoripresa agli orari prestabiliti (7.30 – 16.30), riconoscendoli dal clock del bios del computer. Al passaggio dall'ora legale a quella solare, si è intervenuto sull'orologio del computer, modificando l'orario per permettere al software di avviarsi all'ora programmata.

Per l'acquisizione delle immagini-video si è scelto di "catturare" 1 frame ogni secondo, in un formato di compressione ".Xvid" che ne ha garantito la qualità senza sovraccaricare eccessivamente il sistema, considerando che tale scelta non avrebbe compromesso eccessivamente la qualità finale dei video utili alla ricerca.

Per limitare gli effetti di particolari condizioni atmosferiche (eccessiva luce solare, pioggia, etc.), che avrebbero inevitabilmente inciso in modo negativo sulla qualità delle immagini, si è provveduto a posizionare la webcam orientandola in modo da non ricevere, durante le ore di ripresa, i raggi

solari direttamente sull'obiettivo; inoltre, con un contenitore di latta opportunamente modificato per l'utilizzo, è stato fornito alla webcam un riparo in caso di pioggia (foto 42). Oltre a ciò, per garantire una buona visione anche durante le ore più assolate della giornata, lungo tutto il perimetro del recinto e nella parte alta antistante la gabbia, sono state posizionate fronde di eucalipto, che hanno fornito una buona zona di penombra, utile a migliorare i parametri ambientali necessari ad un'adeguata videoripresa.

Analisi dei dati

Tutte le informazioni raccolte durante le prove sperimentali sono state ordinate, dettagliatamente analizzate e sottoposte ad analisi statistica. L'ordinamento dei dati è stato effettuato mediante archiviazione delle singole osservazioni nel programma informatico Microsoft Excel per Windows. Successivamente si è proceduto all'analisi statistica applicando il sistema SPSS v.11© per Windows ©.

L'analisi dei risultati, effettuata attraverso l'applicazione dell'analisi della varianza e del t di Student per i dati quantitativi e del χ quadrato per i dati qualitativi, ha tentato di mettere in evidenza le variazioni di attività ed i relativi livelli di significatività tra i maschi e le femmine nel corso dell'indagine sperimentale. All'analisi delle modifiche globali dei dati è seguita quella più dettagliata tra gli esperimenti, l'età, i sessi ed i pesi registrati nel corso di tre anni di sperimentazione.

RISULTATI

In tabella 6 vengono riportate le quattro aziende in cui si sono operate le osservazioni dirette del comportamento delle lepri, cui veniva offerta la possibilità di uscire volontariamente dalle gabbie in cui erano accolte.

Tabella 6. Numero di aziende e di lepri, relativa età e peso, giorno di uscita dalle gabbie verso i parchetti di preambientamento e percentuale di tempo trascorso in gabbia prima dell'uscita.

Azienda	Anno	Sesso	Lepri n°	Età gg	Peso gr	Uscita	Inattivo	Alba	Medi	Tramonto
Diano 1	2002	maschi A	10	797	4001	13 gg	79,29	3,14	4,62	12,95
Diano 1	2002	femmine A	10	791	4796	20 gg	83,63	3,88	3,21	9,29
Diano 2	2003	maschi G	10	394	3839	13 gg	84,68	2,37	3,65	9,29
Diano 2	2003	femmine G	10	374	3992	16 gg	85,78	1,39	4,00	8,83
Vico	2003	maschi	10	240	3615	6 gg	96,17	1,00	0,00	2,83
Vico	2003	femmine	10	240	3854	5 gg	97,32	0,89	0,00	1,79
Pollino	2005	maschi	20	155	3081	11 gg	85,58	4,75	2,50	7,17
Pollino	2005	femmine	20	165	3106	13 gg	86,03	3,40	1,60	8,97
Caserta	2006	maschi	5	145	2809	34 gg	85,91	0,98	3,31	9,80
Caserta	2006	femmine	5	150	3039	37 gg	87,64	0,95	3,33	8,07

Nell'azienda "Diano" sono state effettuate osservazioni in due anni consecutivi (2002-2003) e pertanto, questa, viene riportata due volte. Il primo anno si è lavorato su lepri di cattura provenienti dalla stessa azienda sperimentale, nella quale gli animali erano, ed a tuttoggi sono, allevati allo stato libero. Tali soggetti sono stati posti in gabbia e studiati in funzione delle loro performance riproduttive; a 20 esemplari (10 maschi e 10 femmine) è stata offerta la possibilità di lasciare le gabbie al termine della stagione riproduttiva. I soggetti del primo anno risultavano essere tutti adulti (età gg 793 ± 85 ; peso 4497 ± 418) e, nell'anno successivo, hanno fornito 20 lepri giovani (10 maschi e 10 femmine di età gg 379 ± 22 ; e di peso gr 3953 ± 138) sulle quali si è focalizzata l'attenzione specifica di studio.

L'azienda "Vico" è stata utilizzata quale base logistica per i ripopolamenti effettuati negli anni 2001-2003 dalla Provincia e dall'Ambito Territoriale di Caccia di Napoli. Nell'anno 2003 l'azienda si dotava di 6 gabbie per riproduttori e di un parchetto recintato per il preambientamento. Le operazioni di ripopolamento venivano realizzate, con lepri giovani (età gg 240 ± 13 ; peso gr 3735 ± 336) dal personale della Provincia di Napoli con i sistemi tradizionali di rilascio diretto dalla

cassetta di trasporto. Si è pensato dunque di osservare il tempo di fuga di 20 animali dopo aver allocato le cassette nel recinto di preambientamento senza porta di chiusura.

L'azienda "Pollino" è quella che ha maturato un buon numero di esperienze nel settore della produzione di lepri da ripopolamento e, pertanto, si è ritenuto interessante inserirla nella prova sperimentale. All'interno della stessa area di allevamento in gabbia, sono state lasciate aperte 20 gabbie e si sono registrati i tempi di fuga verso il parchetto di preambientamento. Va precisato che tali gabbie non erano fornite di rampetta o di scivolo di disimpegno verso terra, ma che gli animali, dall'età media di 5 mesi e dal peso di circa 3 chili, potevano uscire dalle gabbie con un piccolo salto considerando l'altezza di questa da terra (circa 20 cm).

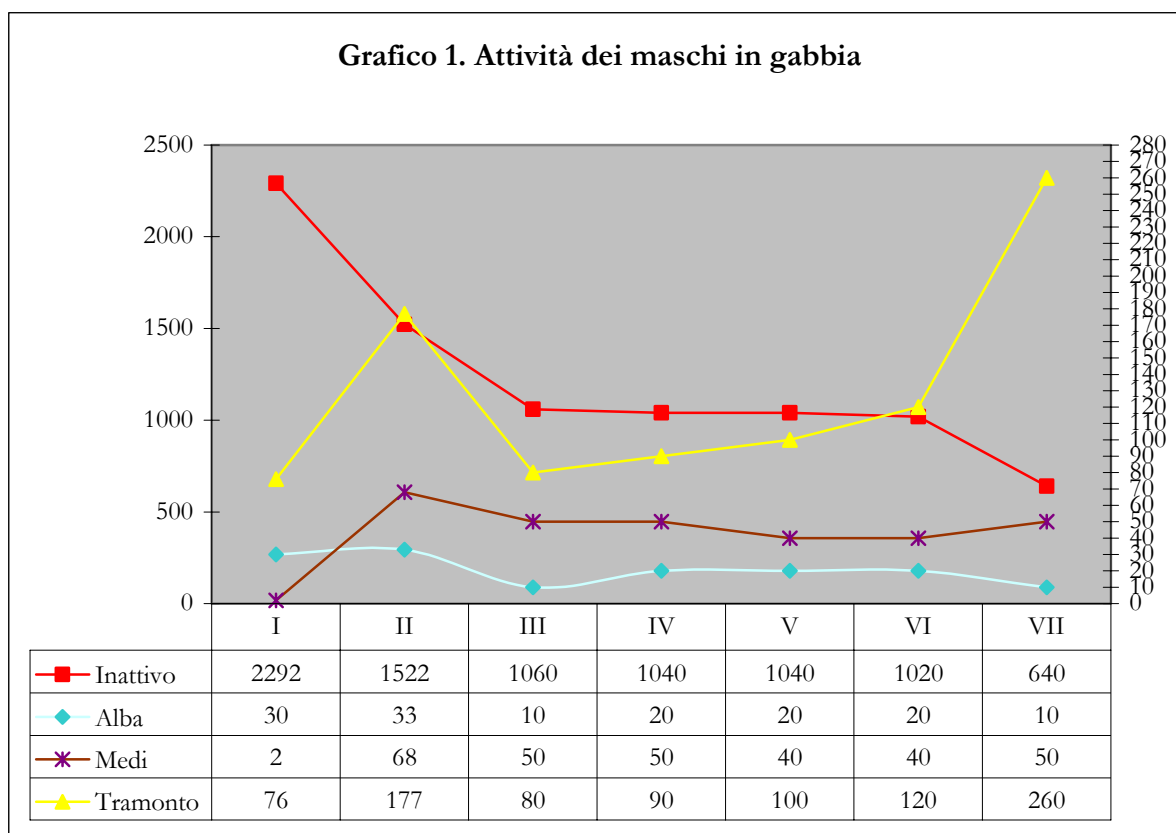
L'azienda "Caserta" è quella a più bassa vocazionalità per la lepre, tuttavia è stata scelta poiché ricade in un Ambito Territoriale di Caccia; è sempre più auspicabile una consociazione di specie domestiche in produzione zootecnica e di specie selvatiche che fungano da sentinelle biologiche; è posta in un'area di pianura nella quale si vogliono sperimentare, anche in futuro, attività di ripopolamento sostenibili.

La difficoltà di inserire tra le attività di produzione intensiva (sia zootecniche sia agronomiche) un'attività non convenzionale, ha obbligato ad utilizzare un piccolo spazio di osservazione nel quale confinare una gabbia appositamente costruita e le attrezzature necessarie alla videosorveglianza. Tale condizione ha indotto ad utilizzare 5 coppie di lepri giovani (età gg 148 ± 13 ; peso gr 2802 ± 703) a rotazione partendo dal mese di febbraio fino al mese di novembre 2006.

I tempi di fuga possono essere calcolati per le tre aziende in possesso di gabbie dalle quali, gli animali potevano uscire rispettivamente per le aziende "Diano" e "Caserta" per mezzo di rampette di disimpegno applicate all'esterno dal nido e tramite l'apertura della gabbia nell'azienda "Pollino". Per l'azienda "Vico", pur se studiata, si sono avuti risultati non confrontabili con gli altri e pertanto è stata esclusa dal confronto statistico. Il breve tempo impiegato dalle lepri a lasciare la cassetta (~6 giorni) non era collegato al luogo sicuro riconosciuto quale rifugio ma ad una eventualità contestualizzata al recinto di preambientamento comunque sconosciuto agli animali.

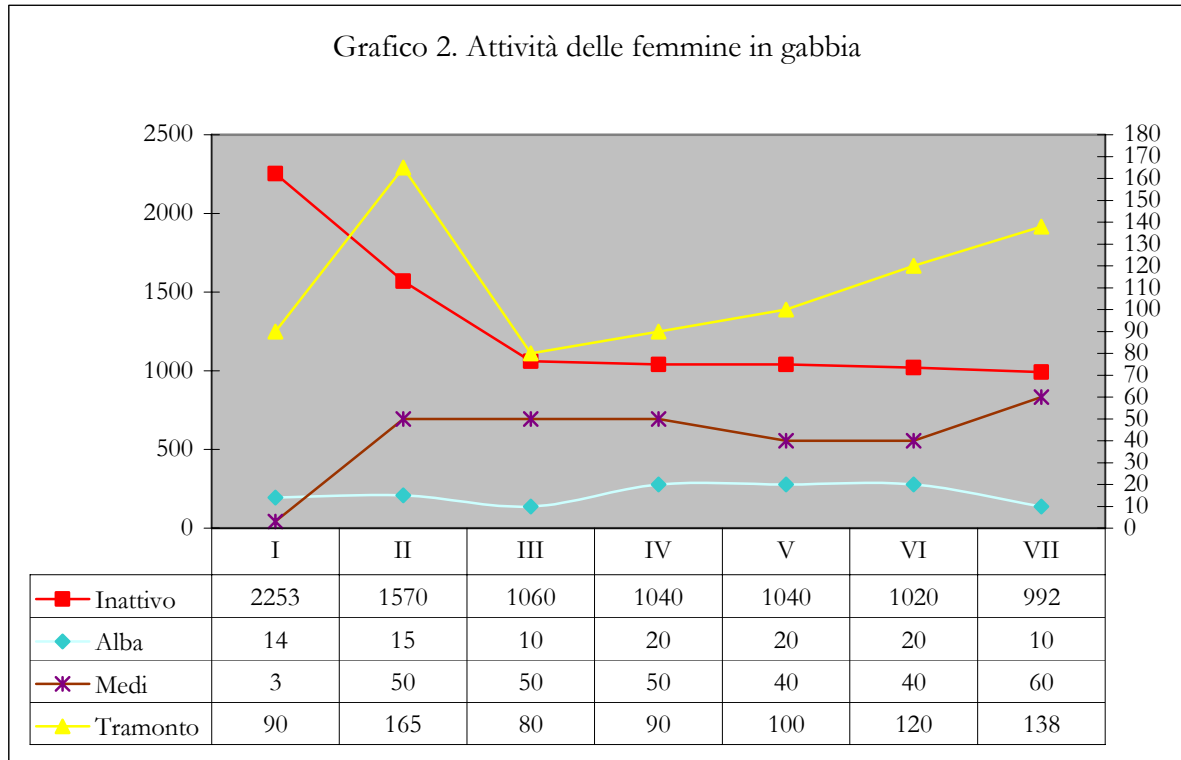
Operando una media ponderata dei tempi di fuga registrati nelle restanti tre aziende, è emerso che i maschi abbandonano la gabbia più velocemente delle femmine (rispettivamente 14 ± 43 giorni vs 18 ± 42 giorni; $P \leq 0,001$). L'alto valore di deviazione standard induce però ad allontanare dalle medie i valori riscontrati nell'azienda "Caserta". Il maggior numero di giorni impiegati dalle lepri ad uscire dalla gabbia (34 e 37 giorni rispettivamente per i maschi e per le femmine) è, probabilmente da collegare ai disturbi acustici dovuti alle quotidiane attività esercitate in un'azienda zootecnica classica (azione del motore della sala di mungitura attivato alle ore 5:00 e 15:00; caricamento e miscelazione degli alimenti per il bestiame con carro unifeed; governo dei campi e dei liquami con trattori; transito del camion ritiro latte alle ore 8:00; ecc.).

La media dei tempi di fuga e la rispettiva deviazione standard si riducono ai valori di gg $12,33 \pm 1,15$ e gg $16,33 \pm 3,51$ ($P \leq 0,001$) rispettivamente per i maschi e per le femmine delle rimanenti due aziende esaminate.

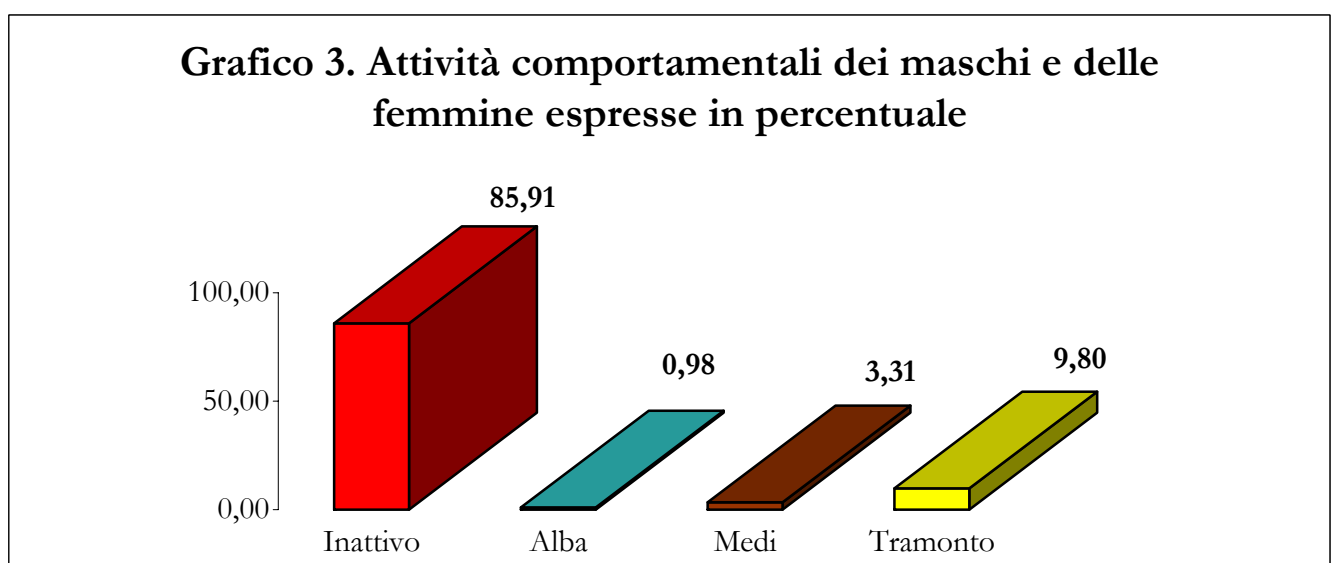


Il grafico 1 mostra il tempo in minuti impegnato dai soggetti maschi per le attività comportamentali che hanno preceduto l'uscita dalla gabbia. Dal primo al settimo periodo di osservazione il tempo di

inattività, che rappresenta comunque la voce più rappresentativa in tutti i periodi di osservazione, mostra un trend in diminuzione rispetto alle attività comportamentali che preludono all'abbandono della gabbia e che si sviluppano maggiormente durante le ore che precedono il tramonto.

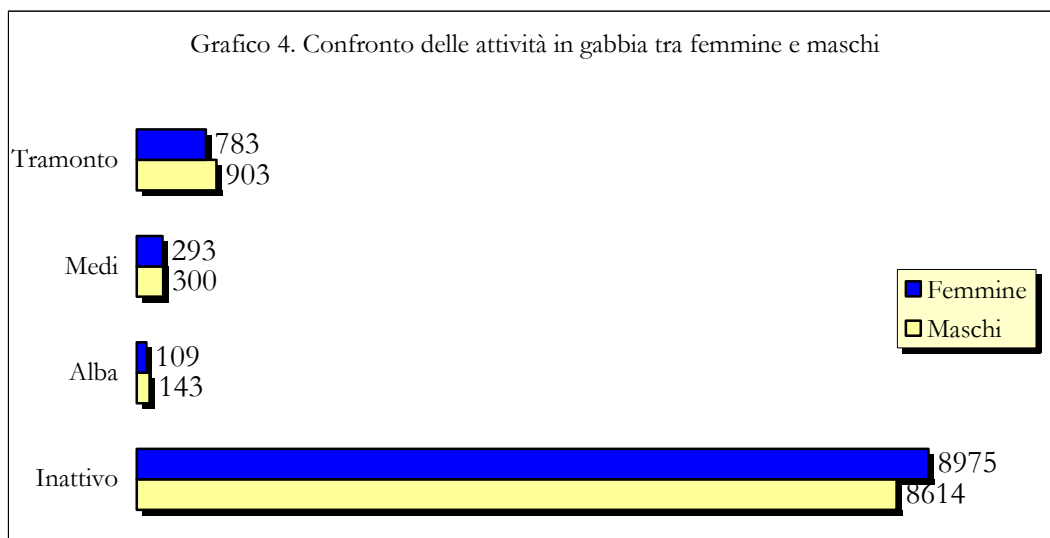


Un andamento simile a quello registrato per i maschi viene registrato anche nelle femmine (Grafico 2), che tuttavia manifestano in maniera più accentuata l'attitudine a sviluppare attività comportamentali durante le ore crepuscolari.

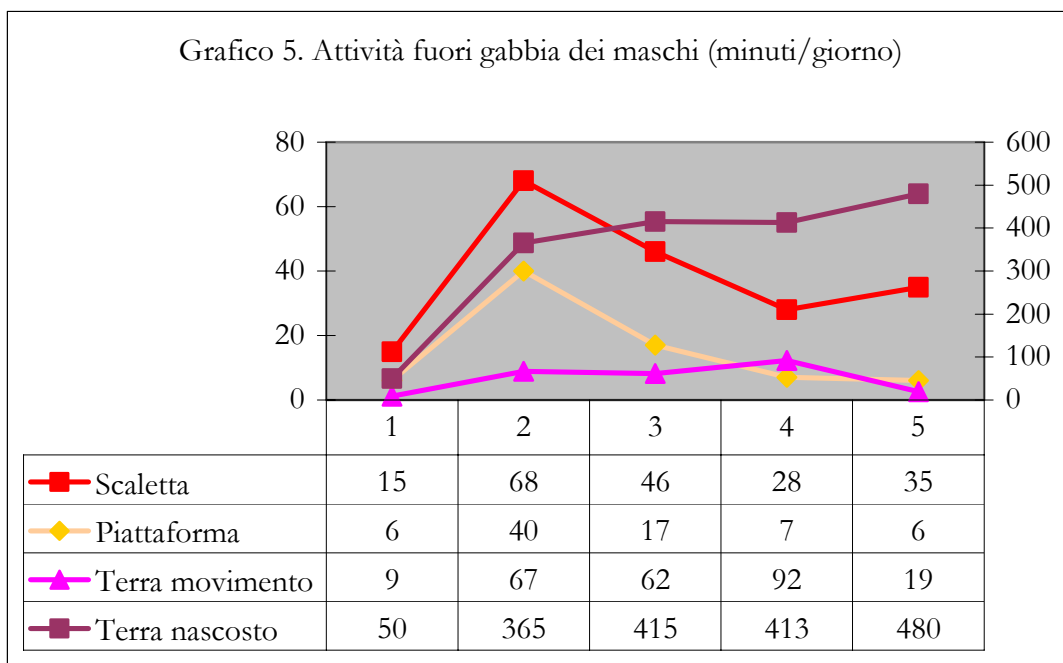


Nonostante non appaiano statisticamente significative, sembrerebbe che le femmine abbiano una maggiore predisposizione rispetto ai maschi a sviluppare attività comportamentali anche durante le ore di metà giornata (dalle ore 10 alle ore 12).

Se i valori espressi in minuti vengono trasformati in percentuali (grafico 3 e 4), le differenze delle attitudini comportamentali tra maschi e femmine si annullano, non risultando statisticamente significative.

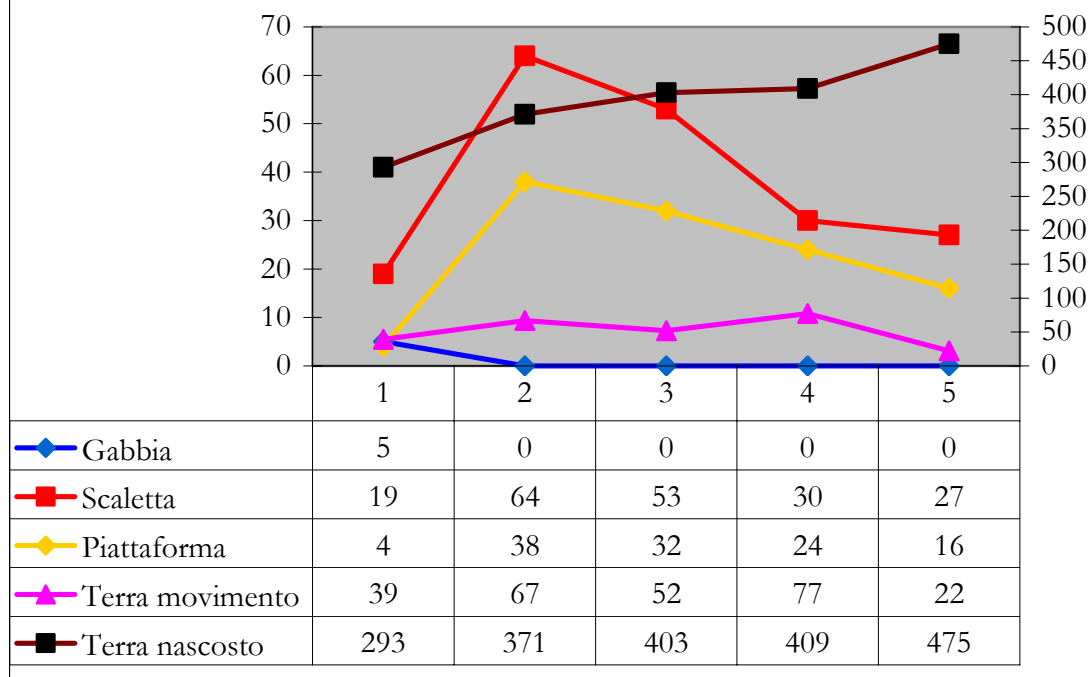


L'esame dei dati registrati nelle aziende "Diano" e "Caserta" permette di constatare che, una volta usciti dalle gabbie, i maschi mostrano una visibile inquietudine che, pur trattenendoli vicino alle gabbie, non li convince però mai a rientrare nelle stesse.



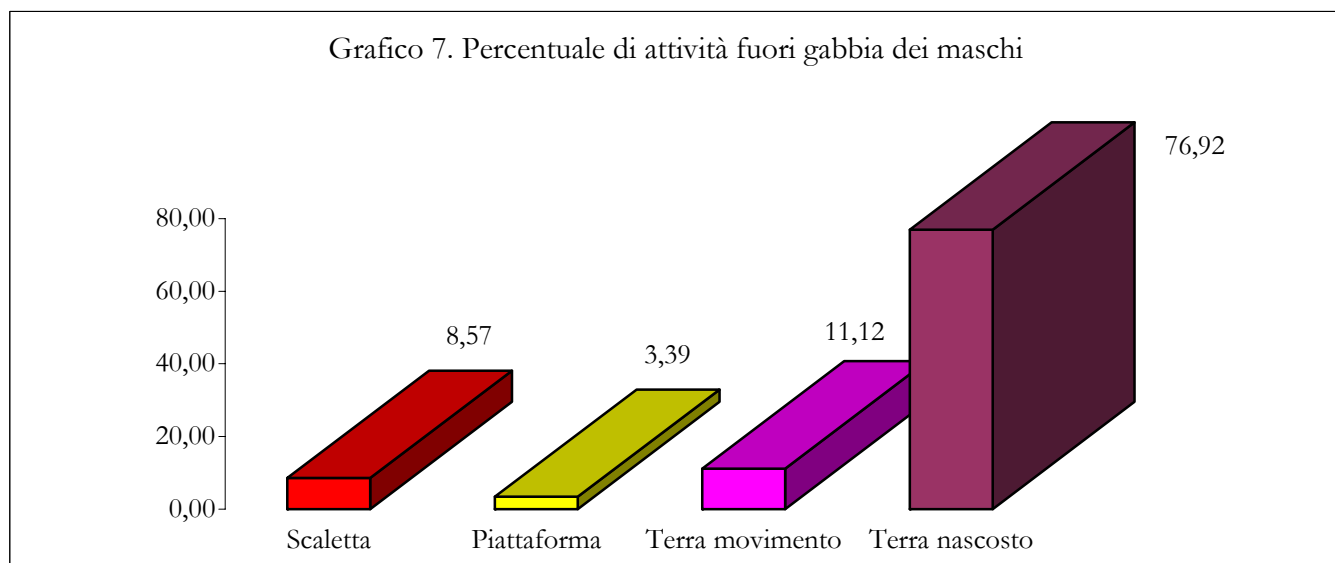
Il grafico 5 permette di visualizzare lo stato di inquietudine dei maschi manifestato attraverso una frenetica attività di “sali e scendi” dalla rampetta di raccordo con le gabbie e dalla frequente presenza sulla piattaforma. Il movimento frenetico lascia poi spazio ad una delle caratteristiche comportamentali più tipiche della specie, rappresentata dall’occupare uno spazio definito, nascondendosi. Tale manifestazione è poco pronunciata nel primo giorno dell’abbandono della gabbia ed aumenta sino a raggiungere l’89% in quinta giornata. Dal primo al quinto giorno l’attività di movimento in terra cresce, per poi diminuire e ridursi al minimo indispensabile in quinta giornata.

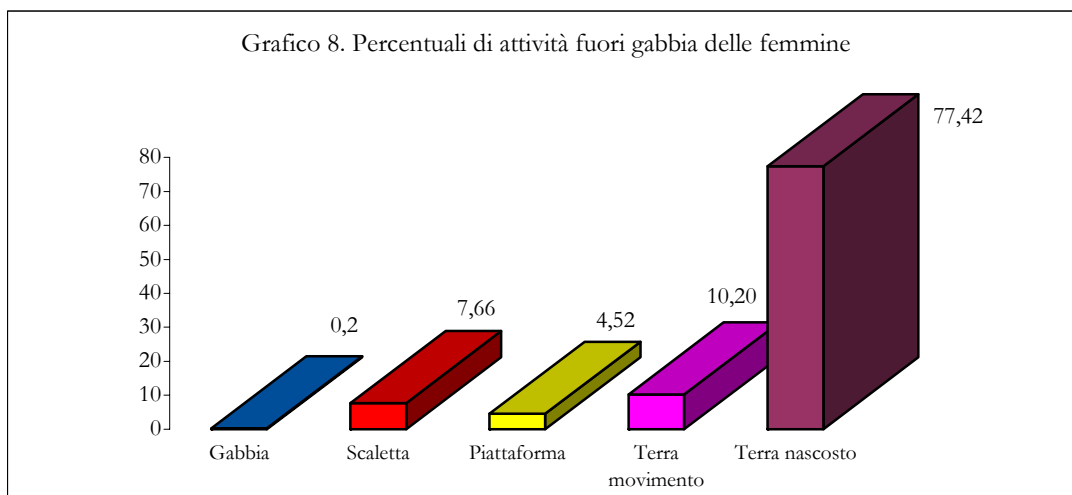
Grafico 6. Attività fuori gabbia delle femmine (minuti/giorno)



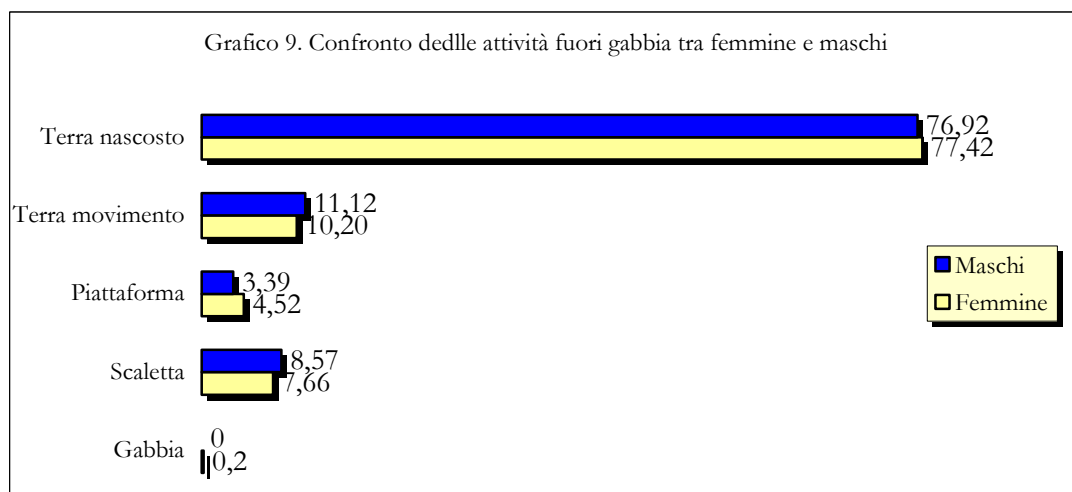
Quanto riferito per i maschi, viene accentuato nelle femmine le quali, dopo aver manifestato l'irrequietezza salendo e scendendo dalla rampetta e soggiornando sulla piattaforma della stessa, tendono a nascondersi in un'area del parquet per il maggior tempo possibile. Solo nel primo giorno ed in un numero limitatissimo di individui la prima uscita dalla gabbia è seguita da un brevissimo rientro in essa che non si ripeterà più nei successivi cinque giorni.

Grafico 7. Percentuale di attività fuori gabbia dei maschi





I grafici 7 e 8 mostrano le percentuali di attività svolte fuori dalle gabbie dalle lepri maschio e femmina.



Le differenze percentuali riscontrate tra maschi e femmine, riportate nel grafico 9, non risultano essere differenti statisticamente.

CONCLUSIONI

I risultati conseguiti permettono di esprimere diverse considerazioni di seguito riportate:

- la lepre europea conferma la sua marcata attività crepuscolare anche se, sia nel maschio che nella femmina, le ore di maggiore attività sono quelle comprese nelle due ore prima del tramonto. E' possibile comunque affermare che le ore comprese nella tarda mattinata fanno registrare attività interessanti principalmente nelle femmine.
- Il tempo necessario a permettere un adeguato adattamento alla gabbia tale da infondere la calma necessaria ad incoraggiare l'abbandono volontario della stessa da parte della lepre, risulta essere di 12 giorni e di 16 giorni rispettivamente per i maschi e per le femmine. Sebbene l'azienda svolga un ruolo considerevole ed influisca sul numero di giorni impiegati ad abbandonare la gabbia, i maschi risultano sempre quelli che l'abbandonano prima.
- Una volta abbandonata la gabbia ed occupato il parchetto sottostante ad essa, né i maschi né le femmine ritornano nel luogo di partenza. L'attività di agitazione registrata nei primi 3 giorni successivi all'uscita dalla gabbia deve essere interpretata come un'esigenza dei soggetti ad abituarsi al nuovo ambiente. Tale situazione si verificherebbe dopo il quarto giorno di semi-libertà e sarebbe confermato dall'incremento del tempo che i soggetti passano nascosti ed immobili sul terreno.
- L'assenza totale della mortalità durante lo stato di semi-libertà in parchetto, indica che i soggetti riescono ad abituarsi rapidamente al cambio del regime alimentare se questo viene pilotato attraverso la somministrazione di mangime e fieno che già assumevano in gabbia.

Alla luce di quanto esposto, è possibile affermare che l'indagine sperimentale ha centrato i tre obiettivi previsti in fase progettuale.

Il numero e la qualità dei dati ottenuti consentono di affermare che le conoscenze sono in grado di controllare i punti critici della filiera di produzione della lepre e che è sempre più possibile mirare all'ottenimento del duplice obiettivo "maggior numero di nati/alto grado di selvatichezza" degli animali.

Il secondo obiettivo consistente nell'applicare tecnologie innovative finalizzate ad ottimizzare la produzione di lepri in campo ed il controllo dei parametri biologici sembra parzialmente centrato. Le difficoltà incontrate nell'applicazione in campo dei sistemi innovativi sono sicuramente conseguenti ad una inesperienza e ad una incompleta conoscenza di chi li ha applicati, considerazione questa che consolida la volontà di operare nel settore delle produzioni animali in regime di multidisciplinarietà.

Il terzo obiettivo, invece, appare pienamente centrato, poiché il successo ottenuto con l'abbandono guidato della gabbia verso i parchetti di preambientamento, indica che questa è la strada giusta verso la realizzazione di strutture integrate necessarie alla successiva messa in libertà definitiva dei soggetti da ripopolamento.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2001. Atti del convegno "La funzione del Centro Pubblico di produzione della selvaggina 'Montalto' di Civitella Marittima nella gestione integrata della Lepre per il ripopolamento del territorio provinciale". Civitella Paganico (GR), 23 marzo 2001
- Aguggini G., Beghelli V., Giulio L.F., 2001. Fisiologia degli animali domestici con elementi di etologia. UTET
- Ambrogi C., Bagliacca M., Folliero M., Paci G., 1999. Impiego di paglia di avena come alimento complementare nella lepre. Riv. Di Coniglicoltura, 10 pg 46-49
- Arduin M., 1990. Gabbie per l'allevamento della lepre. Gruppo di studio per Allevamenti di selvaggina. Atti XVI Convegno. Cagliari, 5-6 ottobre 1990
- Arduin M., 2004. Una garenna per conigli. Scheda di aggiornamento n° 83. Veneto Agricoltura.
- Bagliacca M., Paci G., Marzoni M., 1992. Effetto dell'epoca di nascita sulla produttività delle lepri durante il primo anno di vita. Annali Facoltà Med.Vet. Pisa, vol. XLV, pg 179-185
- Bagliacca M., Paci G., Rivatelli D., Ottaviani C., Folliero M., 1995. Comportamento delle lepri allevate in harem ed in coppia fissa. Atti Società Italiana Delle Scienze Veterinarie, vol. XLIX, Salsomaggiore Terme, 27-30 settembre 1995
- Barone R., 1981. Anatomia comparata dei mammiferi domestici. Vol. 1°, 3° e 4°. Ed agricole.
- Bateson P., Bradshaw E.L., 1997. Physiological effects of hunting red deer (C. Elaphus). Proc. Royal Soc. London B., 264 pg 1707-1714
- Benassi M. C., Zanni M. L., 1986. Primi risultati sull'impiego di mangimi a diverso titolo proteico nell'allevamento in cattività del leprotto. Atti S.I.S.Vet. Vol. XL, pg 661-664
- Berta F., 1982. Resoconto di esperimenti di allevamento della lepre in cattività. Atti Conf. Coniglicoltura, Forlì.
- Biadi F., 1975. Elevage des lievres en captivité étroite. 2° Colloque Gibier. Toulouse-Itavi.
- Biadi F., Nouhaud B., 1975. Elevage du lievre: bilan annes d'élevage au centre national d'experimentation de Saint-Benoit. Bulletin de l'Office national de la Chasse, n° 4 Special
- Borrelli G., Buondonno C., Papasso S., Buondonno E., Esposito L., Cicalese F., Omaro E., a Cura di Capone A., Risimini I., 2003. Valorizzazione, innovazione e formazione. Il paesaggio agrario. Florio edizioni scientifiche, Napoli.
- Braeunlich & Chemillier, 1966. In AA.VV., 1980. Tratado de cunicultura, Vol 1 p. 78.
- Brambell F. W. R., 1944. The reproduction of the wild rabbit, *O. cuniculus Linnaeus*. Proc. Zool. Soc. Lond., 114 : 1-45

- Brandt, 1855. Mem. Acad. Imp. Sci. St. Petesbourg, ser. 6: 9-295.
- Bresinski W., 1983 – The effect of some habitat factors on the spatial distribution of a hare population during the winter. *Acta Theriologica*, 28-29, pg 435-441
- Broekhuizen S. e Maaskamp F., 1982. Movement, home-range and clustering in the European hare (*L. europaeus* Pallas) in the Netherlands. *Zeitschrift fur Saugetierkunde*, 47, pg 22-32
- Broekhuizen S., Maaskamp F. (1976) -Behaviour and maternal relations of young European hares during the nursing period. In: Z. Pielowski & Z. Pucek (eds.) - Ecology and management of European hare populations. Polish Hunting Association, Warsaw, 59-67.
- Broekhuizen S., Maaskamp F. (1980) - Behaviour of does and leverets of the European hare (*Lepus europaeus*) whilst nursing. *Journal of Zoology*, London 191 (4): 487-501.
- Brooks D. L., 1986. Rabbits, hares and pikas (Lagomorpha): In Foeller M. E., Zoo & wild animal medicine (II ED), Saunders Co Ed., Philadelphia.
- Brunoli A., 1970 – Un esperimento da tentare: l'allevamento della lepre in cattività stretta. *Riv di Coniglicoltura*, 1 – pg 33-40
- Brunoli A., 1970. Un allevamento francese di lepri in libertà. *Riv. Coniglicoltura*, 6 – pg 33-35
- Carragher J.F., Ingram J.R., Matthes L.R., 1982 Effect of yarding and handling procedures on stress response of red deer stags (*C. Elaphus*). *Appl. Anim. Behav. Science*, 51 pg 143-158
- Castiglione G., Castellini C., Dal Bosco A., 1996. – Prestazioni riproduttive di lepri allevate in stretta cattività. *Riv. di Coniglicoltura*, 11 –pg 37-40
- Catalano U., 1974. Iconografia dei Mammiferi d'Italia.
17. Corbet, G.B., 1983. A review of classification in the family Leporidae. *Acta Zoologica Fennica*, 174: 11-15.
- Cravetto E., 2004. L'Enciclopedia. Dizionario italiano. Gruppo Editoriale Espresso SpA., Roma
- Dawson J., 1979. In Cervantes F.A., Martinez J. 1992. Food habits of the rabbit *Romerolagus diazi* (Leporidae) in central Mexico. *Journal of mammology*, vol 73, n 4, P.P. 330-834.
- De Buruaga M. S., Lucio A.J., Purroy F. J., 1991. Reconocimiento de sexo y edad en especies cinegeticas. Deputation foral de Alava.
- De Laistre Banting A., 1974. Étude du comportement du lievre en captivité étroite. Thèse pour le Doctorat Vétérinaire. École National Vétérinaire d'Alfort
- De Winton W.E., 1898. *Annual Magazine of Natural History*, London, 1, pg 149-158
- Dice, L.R., 1929. The phylogeny of the leporidae, with description of a new genus. *Journal of Mammalogy*, 10: 340-344.

- Duranti E., Casoli C., 2003. Valorizzazione del territorio con attività diverse da quelle tradizionali. Atti Convegno Nazionale "Parliamo di...allevamenti alternativi e valorizzazione del territorio. Cuneo, 25 settembre 2003
- Ellerman J. 1940. The Families and Genera of Living Rodents, vol. I. London: British Museum (Natural History).
- Ellerman J.R. & Morrison-Scott T.C.S., 1951. Checklist of Palaeartic and Indian mammals 1758 to 1946. Trustees of the British Museum (Natural History), London, 810 pp.
- Esposito L., Vigliotti D., Di Meo C., Russo M., Calandriello A., Di Noia F., 1998. I Simp. Int. Fauna salvaje, Zamora Spagna
- Esposito L., 2000. In Lovallo Lea. Caratteristiche comportamentali di lepri di cattura da adibire alla riproduzione costretta alla cattività. Tesi di Laurea in Scienze della produzione animale. Università degli studi di Napoli "Federico II".
- Esposito L., 2001. In Cione Rita. La selvaggina come prodotto di nicchia in Avellino e provincia. Tesi di Laurea in Scienze della produzione animale. Università degli studi di Napoli "Federico II".
- Esposito L., Vigliotti D., Grasso F., De Rosa G., 2001. Behavioural activity of hares reared in strict captivity. Animal Production Science n. 2. ASPA Congress, Firenze.
- Esposito L., Di Meo C., Nizza A., 2003-2004. L'allevamento della fauna silvestre per il futuro delle aree protette e svantaggiate. Boll. Soc. Natur. Napoli, Nuova serie, Vol. II: 15-26.
- Esposito L., 2004. Piano programmatico poliennale 2003-2007, dell'Ambito Territoriale di Caccia della Provincia di Napoli. Ed. DISCIZIA, Napoli.
- Esposito L., 2005a. Considerazioni sugli orientamenti produttivi e l'impiego di lepri (gen. *Lepus*) a fini venatori, pp. 131-133. In De Filippo G. e Fulgione D., Gestione della fauna selvatica e conservazione della biodiversità – Esperienze. T-scrivo Edizioni, Roma.
- Esposito L., Nioli A., Russo M., Di Meo C., 2005b. The influence of the captivity conditions (cage or pen) on the surviving time of re-peopling hares. IV Int. Symp. On Wild Fauna, Slovakia. pp. 112.
- Esposito L. e Gaeta B., 2005. Saponi silvestri. DISCIZIA Ed, Napoli.
- Ferrara B., 1965. La determinazione dell'età negli animali. Ed Scientifiche Italiane, Napoli.
- Fichi G., Fronte B., Nelli G., 2001. Performance riproduttive della lepre allevata in cattività a fini di ripopolamento faunistico-venatorio. In Atti del Convegno "La funzione del Centro Pubblico di produzione della selvaggina 'Montalto' di Civitella Marittima nella gestione integrata della Lepre per il ripopolamento del territorio provinciale" Civitella Paganico (GR) 23 Marzo 2001
- Fleming A., 1929. On the antibacterial action of cultures of a penicillium with special reference to their use in the isolation of B. influenzae. British Journal of Experimental Pathology, , 10: 226-236.
- Flux J. E. C., 1967. Hare numbers and diet in an alpine basin in New Zeland. N. Z. Ecol. Soc., 14 pg 27-33

- Flux, J. E. C. & Angermann, R., 1990. The hares and the jackrabbits. In Rabbits, Hares and Pikas, Status survey and Conservation Action Plan pg 61±94. Chapman J. A. & Flux J. E. C. (Eds). Glauco, IUCN
- Foose T., 1982. Trophic strategies of ruminant versus non-ruminant ungulates. Ph. D. dissertation, Univ. of Chicago
- Fontana S., Nioli A., Esposito L., 2004. Reproduction opportunity of restocked hares on hunting territory of Naples Province. Proceedings of ICAR, Abstracts vol. 2 :304.
- Fraguglione D., 1960. La nuisance du lièvre commun (*L. europaeus*, Pallas). La Saint Huber 7 e 10)
- Fulgheri F., Simonetta A., 1998. Principi e tecniche di gestione faunistica. Greentime, Bologna
- Gallazzi D., Rota T., Facchini E., 1989-90. – Cause di malattia e morte nelle lepri del Nord Italia. Atti I e II corso di aggiornamento sulla gestione e protezione del patrimonio faunistico. Brescia – pg 221-235
- Genghini M., 1989. L'allevamento della piccola selvaggina in collina. I problemi, i costi, il mercato. CUSL Bologna.
- Gentry A.W., 1978. Tragulidae and Camelidae. In Evolution of African Mammals. V.J. Maglio and H.B.S. Cooke. Eds Harvard University Press. London. pp 536-539.
- Gidenne T., Pinheiro V., Falcao L., Cunha E., 1998. Consequences d'une deficiencia en fibre alimentaires sur la digestion et le transit: premiers resultats chez le lapin adulte. Proc. 7èmes Journ. Rech. Cunicole Fr. Lyon 147-150
- Gidley J.W., 1912. The Lagomorphs an independent Order. Science, 257-288.
- Giusti F., 1994. La scimmia e il cacciatore. Donzelli, Roma.
- Giusti F., 1996. La nascita dell'agricoltura. Donzelli, Roma.
- Grieco Giuseppina, 2005. Lepre italiana: importanza di un endemismo. Tesi di Laurea in Scienze e tecnologie zootecniche delle produzioni animali. Università degli Studi "Magna Graecia" di Catanzaro.
- Grzimek B., 1973. Vita degli animali, vol. XII "I Lagomorfi" Bramante Editrice, Milano
- Hafez E. S. E., 1970. Reproduction and breeding techniques for laboratory animals. Lea & Febiger, Philadelphia
- Hansen R. M., Clark R. C., Lawhorn W., 1977. Foods of wild horses, deer and cattle in the Douglas Mountain area, Colorado. J. Range Manage. 30: 116-118
- Harestad A. S. e Bunnell F. L., 1979. – Home range and body weight – a revaluation. Ecology, 50, pg 389-402
- Harder, 1949. In AA.VV., 1980. Tratado de cunicultura, Vol 1 p. 78.

- Havet P., 1975. Contribution à l'étude des problèmes posés par les repeuplements en lièvres d'importation. Bulletin de l'Office National de la Chasse, n. sp. Scien. Tech., 4: 13-67.
- Hediger H. (1948). Die Zucht des Feldhasen (*Lepus europaeus* Pallas) in Gefangenschaft. Physiol. Comp. Oecol. 1, 46-63.
- Hibbard C. W., 1963. The origin of the P/3 pattern of *Sylvilagus*, *Caprolagus*, *Oryctolagus* and *Lepus*. J. of Mammalogy, 44: 1-15
- Hofmann R. R., 1973. The Ruminant stomach: stomach structure and feeding habits of East African game Ruminants. East Afr. Lit. Bureau, Nairobi, Kenya. P 354
- Hofmann R. R., 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. Oecologia 78: 443-457
- Hume, I.D., 1978. Evolution of the macropodidae digestive system. Aust. Mammal. 2:37-41.
- Hume I.D. and Warner A.C.I., 1980. The evolution of fermentative digestion. In: Digestive Physiology and metabolism in ruminants. Y. Ruckebusch and P. Thivend. Eds M.T.P. Press, Lancaster, England. p 665.
- Hume I. D., 1982. Digestive physiology and nutrition of Marsupials. Monographs on Marsupial Biology. Cambridge Univ. Press.
- Kovacs G. e Buza C., 1992. home range size of the Brown hare in Hungary. In: Global Trends in wildlife Management. Proceedings of the 18th Cong. Int. Union Game Biol. Krakow-Warszawa, pg 267-271
- Illiger, 1811. Citato da Mc Kenna, M.C. & Bell, S.K., 1997. Classification of Mammals above the Species Level. Columbia University Press. New York.
- Janis, C.M., 1976. The evolutionary strategy of the equidae and the origins of rumen and cecal digestion. Evolution, 30:757-774.
- Lavernhe C., 1977. L'élevage du lièvre. Le courrier avicole, 35 (641) : 12-15.
- Le Petit C., 1977. Contribution à l'étude de la nutrition chez le lièvre européen en captivité étroite. Thèse pour le Doctorat Vétérinaire. École Nationale Vétérinaire d'Alfort
- Lewandowski K. E Nowakowski J., 1993. – Spatial distribution of brown hare *Lepus europaeus* populations in habitats of various types of agriculture. Acta Theriologica, 38 (4), pg 435-442
- Linnaeus C., 1758. Sistema Naturae per regna tria naturae, secundum classis, ordines, genera, species cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tenth ed. Vol. 1. Laurentii Salvii, Stockholm, 824 pp.
- Lo Valvo M., Barera A. & Seminara S., 1997. Biometria e status della lepre appenninica (*Lepus corsicanus*, De Winton 1898) in Sicilia. Il Naturalista Siciliano, 21 pg 67±74.
- Lorenz K., 1935. Der Kupman in der Umwelt des Vogels. Journal of Ornithology, - Springer

- Lucifero M., 1995. Gli allevamenti per la produzione di selvaggina. Ed. Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA), Italia
- Mantovani C., Canali E., Ferrari G., Ferrante V., 1993. Parametri zootecnici nell'allevamento della lepre in stretta cattività. Riv. Di Coniglicoltura, 7/8 pg 33- 37
- Mantovani C., Ferrante V., Canali E., 1992. – Alcuni aspetti del comportamento di coppie di lepri allevate in stretta cattività. Riv. di Coniglicoltura, 9 – pg 37-40
- Martinet L., 1975. Reproduction et fertilità du lièvre en captivité. 2° Collque Gibier. Toulouse-Itavi
- Martino C., 1994. Le lepri della tenuta Barone. Riv. di Coniglicoltura. 7/8: 34-36.
- Matthews Harrison L., 1953. British Mammals. Collins, London
- McBride A., 1988 " Rabbits and Hares". Ed. Whittet Books London.
- McNab B. K., 1986 – The influence of food habitus on the energetics of eutherian mammals. Ecological Monographs, 56, pg 1-19
- Meriggi A. e Alieri R., 1989 – Factors affecting Brown hare density in northern Italy. Ethology, Ecology and Evolution, 1, pg 255-264
- Meriggi A., Ferloni M., Geremia R., 2001. Studio sul successo dei ripopolamenti di lepre. Ed. Greentime, Bologna.
- Monetti P. G., Rizzi L., Benassi M. C., Rizzoli A., Puccella N., Zanni M. L., 1992. Effetto del sesso e dell'età sulle prestazioni produttive e sulla capacità di utilizzazione digestiva degli alimenti nella lepre allevata in cattività. Zoot. Nutr. Anim., 18 pg 313-321
- Montet P. (1966) L'elevage du lièvre en captivité étroite et en semi-liberté. Selections Avicoles BP M 47 Agen, 5-63
- Mori B., Romboli I., Bagliacca M., 1983. Prova sul miglioramento dei parametri riproduttivi della lepre in cattività. Riv. di Coniglicoltura, 2 pg 31-34
- Morot, C., 1882. Des pelotes stomacales des Leporides. Mem. Soc. Centr. Med. Vet., 12:137.
- Muñoz Pulido, R., 1995. Lagomorfos: liebre y conejo. Colegio Oficial de Veterinarios de Zamora, Master Universitario en Veterinaria y fauna salvaje mod. I 8:1-8.
- Mussa P. P., Quaglino G., 1984. Preferenze alimentari della lepre. Gruppo di Studio Allev. Selv. a Scopo Alimentare. Atti V Convegno. Umbriacarni '84. pp 51-61
- Mussa P. P., Spagnesi M., Forneris G., 1978. Alimentazione della lepre. Utilizzazione digestiva di mangimi composti integrati da parte di lepri (*L. europaeus* Pallas) allevate in cattività. Riv. Di Coniglicoltura, 10 pg 15-17.
- Mussa P.P., Debernardi M., 1990. Sistemi ed esperienze di potenziamento della fauna in Provincia di Torino. Assessorato Caccia e Pesca Provincia di Torino

Mussa P.P., Debernardi M., Moletto S, O'Donoghue E.M., 1986. – 100 norme pratiche per allevare selvaggina. Fagiano, starna, lepre, cinghiale, daino. Ed REDA

Mussa P.P., Meineri G., Bassano B., 1996. Il silvilago in provincia di Torino. Habitat, 61: 5-11.

Mussa P. P., Turi R. M., Boccignone M., Sarra S., 1987. Caratteristiche della carne di lepre: primi risultati di rilievi effettuati su soggetti di cattura e su soggetti di allevamento. Riv. di Coniglicoltura, 5: 37-39

Nachtsheim H. In Arrington L.R., Kelly K.C., 1976. Domestic rabbit biology and production. University Presses of Florida.

Niethammer G., 1937. Ergebnisse von markierungsversuchen an wildkaninchen. J. Zoomorphology, vol. 33, n° 2 : pp 297-312

Nilsson O. and S. Reinius. 1969. Light and electron microscopic structure of the oviduct. In: E. S. E. Hafez and R. J. Blandau (ed.) TheMammalian Oviduct. pp 57–84. University of Chicago Press, Chicago, IL.

Paci G., Bagliacca M. Fronte B., Lavazza A., 2004. Stress evaluation in hares (*L. Europeus pallas*) captured for traslocation and monitored for European Brown Hare Syndrome. World Lagomorph. Conf., Vairao, Portugal, July 26-31, 2, pg 188-189

Paci G., Bennati L., Bagliacca M., 1998. Effetto della temperatura ambientale sul consumo giornaliero di mangime e sul CUD_a nelle lepri. Atti 53° Cong. SISVet, Montecatini (PT): 443-444
Paci G., Fronte V., Ferretti M., Porcini S., Bagliacca M., 2004. Valutazione dello stress da cattura delle lepri (*L. europaeus* Pallas)

Palacios, 1977. Doñana, Acta Vertebr., 1977, 3 (2) :205

Palacios F., Orueta J. F., Tapia G. G., 1989. Taxonomic review of the *Lepus europaeus* in group in Italy and Corsica. Abstract of paper and poster, V ITC, Rome, 1 pg 189±190.

Palacios, F., 1996. Systematic of the indigenous hares of Italy traditionally identified as *Lepus europaeus* Pallas, 1778 (Mammalia: Leporidae). Bonn. zool. Beitr., 46 pg 59±91.

Pallas, 1778. Nova Spec. Quad. Glir. Ord., p 30

Pandini W., 1998 – La lepre. In AA. VV. Principi e tecniche di gestione faunistico-venatoria. A cura di Simonetta A. e Dessì F. Greentime. Bologna

Parkes J.P., 1984. Home ranger of radio-telemetred heres (*L. capensis*) in a sub-alpine population in New Zeland: implications for control. Acta Zoologica Fennica, 171 pg 279.281.

Parra R., 1978. Comparison of foregut and hindgut fermentation in herbivores. In: The Ecology of arboreal folivores. G. G. Montgomery, ed. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C. p. 205

Pepin D., 1977. Phase finale du cycle de reproduction du lièvre, *Lepus europaeus*. Mammalia t., 41 (2): 221-230

Perillo G., 1990. allevare lepri può convenire. Rivista di Coniglicoltura, 12 pg 45-48

Petersen A., 1991. Forsøg med den brune hare (*L. europaeus*). III . Beritning fra Statene Husdyrbrugsforsøg, n° 695

Pielowski Z., 1972. Home-range and degree of residence of the European Hare. *Acta Theriologica*, 17 pg 93-103

Pierpaoli M., Riga F., Trocchi V., Randi E., 1999. Species distinction and evolutionary relationships of the Italian hare (*Lepus corsicanus*) as described by mitochondrial DNA sequencing. *Molecular Ecology* n° 8, pg 1805–1817

Pierpaoli, M., Riga, F., Trocchi, V. e Randi E., 1998. Analisi della variabilità genetica in popolazioni di *Lepus corsicanus* e *Lepus europaeus*. Book of abstracts of II Congresso Italiano di Teriologia. Varese: Università degli Studi dell'Insubria.

Pignatelli P., 1978. L'allevamento della lepre. *Selezione Suinavicunicola*, V (20): 12-13

Platone. *Repubblica*, 372 – 373.

Prigioni C., Pelizza S., 1992 - Habitat use by the european hare (*Lepus europaeus*) in northern Italy agricultural area. In: Bobek B., Perzanowski K. and Regelin W. L. (Eds.): *Global Trends in Wildlife Management*, Vol. 2, Swiat Press: 295-298

Puget A, (1966). Essai d'élevage en captivité étroite du lièvre commun, *Lepus europaeus* PALLAS, 1778. *Bull. Mus. Hist. Nat.*, 42 (6): 1325-1333.

Puget A., 1970. Contribution à l'étude de l'élevage en captivité étroite de *Lepus europaeus* PALLAS, 1778. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris* 38, 333-336.

Randi E., 2001. Status e conservazione della lepre comune e della lepre italica in Italia meridionale. Atti del Convegno "La funzione del Centro Pubblico di produzione della selvaggina 'Montalto' di Civitella Marittima nella gestione integrata della Lepre per il ripopolamento del territorio provinciale" Civitella Paganico (GR) 23 Marzo 2001.

Reitz F. e Leonard Y., 1994. – Characteristics of European hare (*Lepus europaeus*) use of space in a French agricultural region of intensive farming. *Acta Theriologica*, 39 (2), pg 143-157

Riga F., Trocchi V. e Toso S., 2001. Morphometric differentiation between the Italian hare (*Lepus corsicanus* De Winton, 1898) and European brown hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778). *Journal of Zoology*, 253: 241-252.

Rivatelli D., Bagliacca M., Ottaviani C., Folliero M., Paci G., 1997. Allevamento delle lepri in gabbie-harem o in gabbie con coppie fisse. *Rivista di Coniglicoltura*, 6-pg 35-41

Robinson T.S., Yang F., Harrison W.R., 2002. Chromosome painting refines the history of genome evolution in hares and rabbits. (Order Lagomorpha). *Cytogenetic and genome research*, 96:223-227.

Rodriguez M., Palacios J., Martin Fernandez J. A., Yanes Garcia P., Sanchez Cabrero C., Navesco Yelmo M. A., Munoz Pulido R., 1997. La liebre. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid

Rogora P., 2001. L'osservazione: uno strumento operativo per "conoscere" e per costruire relazioni in contesti educativi e formativi. Università degli Studi di Torino, Facoltà di Scienze della Formazione, Corso di Laurea in Scienze dell'educazione (a.a. 2000-2001). Dispensa per il corso di pedagogia sperimentale (prof. Roberto Trincherò)

Romboli A., Bagliacca M., Cingoli G., 1984 – Effetto di gabbia sulla produttività della lepre europea (*Lepus europaeus* Pallas). Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria di Pisa, Vol. XXXVII, pg 329-339

Rosa P., Mazzoni della Stella R., Schenone L., Gariboldi A., 1991 – Preferenze ambientali della lepre (*L. europaeus* Pallas) in ambienti collinari dell'Italia centrale. Atti del II Convegno dei Biologi della Selvaggina. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina. XIX, pp 681-682

Rosenhauer, 1856. Die Thiere Andalusiens, 3

Scheunert A., Schieblich M., 1923. Biochem. Z., 57; p. 139

Scheunert A., Schieblich M., Rodenkirchen J., 1929. Biochem. Z., 213; p. 226

Solinas G., 1990. Esperienze sugli allevamenti di fagiani, starni e lepri. Atti XII Convegno Gruppo di studio per Allevamenti di selvaggina. Cagliari, 5-6 ottobre

Spagnesi e Trocchi, 1980. Riproduzione in cattività della lepre europea. Riv. di Coniglicoltura, 3

Spagnesi M., 1972. – L'allevamento della lepre in cattività. Natura e Montagna, 4: 29-32

Spagnesi M., 1974. Brevi note sull'allevamento in cattività della lepre bianca (*Lepus timidus* L.). Laboratorio di Zoologia applicata alla caccia, Bologna: 1-29

Spagnesi M., 1975. Brevi osservazioni sull'allevamento e sull'accrescimento dei giovani di lepre europea (*L. europaeus* Pallas) nati in cattività. Riv. di Coniglicoltura, 1 pg. 21-30

Spagnesi M., 1978. – L'allevamento della lepre europea. Riv. Di Coniglicoltura, 4 – pg 27-29, Bologna

Spagnesi M., Trocchi V. 1992 – La lepre: biologia, allevamento, patologia, gestione. Edagricole, Bologna

Spagnesi M., Trocchi V., 1980. – Riproduzione in cattività della lepre europea. Riv. di Coniglicoltura, 3 – pg 47-51

Spagnesi, 1982. La lepre europea e il suo allevamento in stretta cattività. Federazione italiana della caccia. Roma

Spagnesi M. & Trocchi V., 1993. La lepre comune. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 13.

Spagnesi M. & Trocchi V., 1992. La lepre: biologia, allevamento, patologia, gestione. Ed agricole, Bologna.

Stevens C. E., 1988. Comparative Physiology of the Vertebrate Digestive system. Cambridge Univ. Press., New York, p 300

Suchentrunk et altri, 1991 VEDERE DA APPUNTI MASTER SPAGNA ESPOSITO

Swihart R. K., 1986. – Home range-body mass allometry in Rabbits and Hares (Leporidae). Acta Theriologica, 31, 11, pg 139-148

Tapper S. C. e Barnes R. F. W., 1986 – Influence of farming practice on the ecology of the brown hare (*L. europaeus*). Journal of Applied Ecology, 23, pg 39-52.

Terenti Varronis M. Rerum rusticarum de agricultura - liber tertius, XII, XIII.

Thomas B.A. and Spicer R.A., 1986. The evolution and Paleobiology of land plants. Croom Helm, Beckenham, Kent.

Thompson Harry V. & King Carolyn M., 1994. The European rabbit. History and biology of a successful colonizer.

Toschi, A., 1965. Mammalia (Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Artiodactyla, Cetacea). Bologna: Calderoni

Toschi A., Leporati L., Bassini E., Spagnesi M., 1971. Ricerche sperimentali preliminari sull'allevamento della lepre (*Lepus europaeus Pallas*). Laboratorio di Zoologia applicata alla caccia. Bologna, 1-40

Tosi G., 1998 – Lepre alpina, o lepre variabile, o lepre bianca. In AA. VV. Principi e tecniche di gestione faunistico-venatoria. A cura di Simonetta A. e Dessì F. Greentime, Bologna.

TrocchiV. e Genchini M., 1998. Comparazione tra differenti tecniche di allevamento della lepre. INBS

TrocchiV & Riga F., 2001. Piano d'azione nazionale per la lepre italica (*Lepus corsicanus*). Quaderni di Conservazione della Natura, nà). INFS e Ministero dell'Ambiente

Tullberg, T., 1899. Ueber das System der Ngethiere; eine phylogenetische Studie. Acta Societatis Medicorum Upsaliensis, 3:514.

Van Soest P.J., 1982. Nutritional ecology of the ruminant. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca, London.

Verga M., 1994. Benessere ed indicatori bio-etologici. Rivista di Avicoltura, 63 (7-8); pg 30-36

Verini Supplizi A., Salvatelli A., Sabato R., Olivieri O., 1997. Utilizzazione digestiva di 2 diversi mangimi composti integrati da parte di leprotti (*L. europaeus Pallas*) allevati in cattività. Riv. Di Conoglicoltura, 7/8 pg 39-42

Vigne J. D., 1988. Les mammifères post-glaciaires de Corse: étude archéozoologique (Gallia Préhistoire, 26e suppl.). Paris: C.N.R.S.

Wilson Don E. & Reeder Dee Ann M., 1993. Mammal Species of the world. A taxonomic and geographic reference (2nd edition). Smithsonian Institution Press. Washington and London.